Der Begriff des Instinktes einst und jetzt

Eine Studie über die Geschichte und die Grundlagen der Tierpsychologie

Von

Dr. Heinrich Ernst Ziegler

Professor der Zoologie an der Technischen Hochschule in Stuttgart
und an der Landwirtschaftlichen Hochschule in Hohenheim

Mit einem Anhang:

Die Gehirne der Bienen und Ameisen

Dritte, erweiterte Auflage

Mit 39 Abbildungen im Text und 3 Tafeln



Jena
Verlag von Gustav Fischer
1920


22500573769

Der Begriff des Instinktes einst und jetzt

Eine Studie über die Geschichte und die Grundlagen der Tierpsychologie

Von

Dr. Heinrich Ernst Ziegler

Professor der Zoologie an der Technischen Hochschule in Stuttgart
und an der Landwirtschaftlichen Hochschule in Hohenheim

Mit einem Anhang:

Die Gehirne der Bienen und Ameisen

Dritte, erweiterte Auflage

Mit 39 Abbildungen im Text und 3 Tafeln



Jena
Verlag von Gustav Fischer
1920

Vorwort zur zweiten Auflage.

In erster Auflage erschien diese Schrift in der Festschrift zum 70. Geburtstag des Geheimen Rats Prof. Dr. Weismann (Supplement VII der Zoolog. Jahrbücher 1904). Es wurden damals eine Anzahl Abzüge zum buchhändlerischen Vertrieb hergestellt, welche aber in kurzer Zeit vergriffen waren. Infolgedessen wurde eine neue Auflage nötig, und bei dieser Gelegenheit ist die Schrift sehr erheblich erweitert worden. Die Geschichte des Instinktbegriffes, welche zugleich die Geschichte der Tierpsychologie ist, wurde ausführlicher behandelt. In der Darstellung der neueren Tierpsychologie sind mehrere Abschnitte hinzugekommen, in welchen auch die Literatur der letzten Jahre berücksichtigt ist.

In bezug auf die anatomische Grundlage der Instinkte konnte ich als Anhang die Ergebnisse der unter meiner Leitung entstandenen Arbeiten über die Gehirne der Bienen und Ameisen aufnehmen.

Stuttgart, im Mai 1910.

Vorwort zur dritten Auflage.

Die neue Auflage enthält alles, was in der früheren Auflage stand, hat aber nach mehrfacher Richtung eine Erweiterung erfahren. Die historischen Teile sind sorgfältiger ausgearbeitet und vielfach mit Belegstellen aus den Werken der Autoren versehen worden. Insbesondere haben im ersten Abschnitt die antike Philosophie und im dritten Abschnitt die Philosophie der Aufklärung, welche ja mit der Entwicklung der Naturwissenschaften eng verknüpft ist, eine genauere Darstellung gefunden.

Im neunten Abschnitt ist das Verhältnis der Instinkte zu den Gefühlen eingehender erörtert worden.

Die größte Erweiterung ist bei dem letzten Abschnitt vorgenommen worden, welcher das Verhältnis der menschlichen Seele zur Tierseele betrifft. Dieser Abschnitt geht insofern über den Titel des Buches hinaus, als er die Grundzüge einer vergleichenden Psychologie enthält, welche von unten nach oben aufsteigt und die menschliche Seele aus der Tierseele ableitet. Die vergleichende Psychologie soll im Sinne einer phylogenetischen Psychologie aufgefaßt werden.

Der Vergleichung der seelischen Fähigkeiten muß die Betrachtung der Gehirne vorhergehen; daher wurde ein Abschnitt über die Gehirne der Säugetiere eingefügt, in welchem auch die Stammesgeschichte der Säugetiere berücksichtigt werden konnte. Die ältesten Säugetiere hatten ungefurchte Gehirne, und in jeder Ordnung ist die Furchung des Gehirnes selbständig entstanden.

Dann folgt ein Abschnitt über die geistigen Fähigkeiten der Pferde und Hunde, über welche ja die neue Klopfmethode überraschende Aufschlüsse gegeben hat. Nachdem ich mich seit nahezu acht Jahren mit dem Studium der neuen Methode beschäftigt habe, wollte ich hier wenigstens eine kurze Darlegung des Standes der Streitfrage einfügen. Da die Entdeckung der Klopfmethode aus Laienkreisen kam und ihre Ergebnisse so wunderbar erschienen, haben viele Forscher eine ablehnende Haltung gegen die neue Methode eingenommen ohne überhaupt uur in eine Prüfung der Entdeckungen einzutreten. Wer aber dem Fortschritt der Wissenschaft dienen will, darf neue Methoden nicht verachten, sondern muß sie der Forschung nutzbar zu machen bestrebt sein.

Ich konnte ferner bei dieser Auflage eigene Beobachtungen an einem Affen anführen, was mir deswegen wichtig erschien, weil die menschlichen Triebe und Leidenschaften aus den Instinkten der Affen abzuleiten sind.

Dann folgt eine Betrachtung der menschlichen Instinkte, und konnte ich hier die Theorie des Glücks anknüpfen, welche ich teilweise schon vor 36 Jahren ausgedacht und in der Erfahrung meines Lebens bestätigt gefunden habe.

Das Gegenstück zu der Lehre von den Instinkten bildet schließlich eine Betrachtung über die Herrschaft des Verstandes und die Macht der Ideen.

Stuttgart, im Januar 1920.

Übersicht der Abschnitte.

Einleitung.

Über einen theoretischen Begriff zu schreiben, ist für einen Naturforscher meistens eine undankbare Aufgabe; wer neue Beobachtungen vorträgt, wird in naturwissenschaftlichen Kreisen gewöhnlich größere Aufmerksamkeit finden. Aber es gibt einzelne Begriffe, deren Geschichte von besonderer Wichtigkeit ist, weil sie gemäß der zunehmenden empirischen Erkenntnis sich verändert haben, also gewissermaßen den Fortschritt der Erfahrungswissenschaft wiederspiegeln, oder auch weil sie mit der verschiedenartigen Naturauffassung oder sogar mit der wechselnden Weltanschauung zusammenhängen.

In diesem Sinne soll hier der Begriff des Instinktes betrachtet werden. Der historische Teil der Aufgabe erfordert eine Besprechung der verschiedenen Richtungen der Tierpsychologie in ihrem Zusammenhang mit den philosophischen Systemen. Es ist für jede Religion und für jede Philosophie charakteristisch, wie das Verhältnis des Menschen zu den Tieren aufgefaßt und welche Stellung zu dem Problem der Tierseele eingenommen wird.

Den Ursprung der Instinktlehre findet man in der antiken Philosophie. Durch die Aufnahme in die christliche Kirchenlehre erlangte der Instinktbegriff eine große Wichtigkeit und allgemeine Verbreitung. Aber in der Aufklärungszeit entstanden der kirchlichen Instinktlehre viele Gegner. Auch manche Naturforscher des 19. Jahrhunderts suchten den Instinktbegriff zu vermeiden und auszuschließen. Da er aber von Darwin im Sinne der Deszendenztheorie aufgefaßt wurde und dann unter dem Einfluß der Weismannschen Vererbungslehre eine schärfere Abgrenzung erhalten hat, bildet er jetzt die Grundlage einer neuen Psychologie der Tiere und des Menschen.

Im Sinne der Entwicklungslehre erscheint die Tierseele als die Vorstufe der menschlichen Seele; daraus ergibt sich, daß die Tierpsychologie den Schlüssel zu der menschlichen Psychologie bildet. Dabei muß die Tierpsychologie ihren eigenen Weg gehen und kann sich in ihrer Methode und bezüglich ihrer Grundbegriffe nicht immer an die überlieferte Psychologie des Menschen halten. Ich stehe in dieser Hinsicht in vollem Gegensatz zu Wilhelm Wundt, welcher „überall von den bekannten Tatsachen des menschlichen Bewußtseins ausgehen" will und noch in der neuesten Auflage seiner „Vorlesungen über die Tier- und Menschenseele" die Meinung ausspricht, daß „der einzig mögliche Weg der vergleichenden Psychologie von der Menschenseele zur Tierseele führen müsse, nicht umgekehrt". Gerade im Gegenteil sehe ich meine Aufgabe darin, von der Betrachtung der Tierseele zur menschlichen Seele aufzusteigen und so dem Gange der phylogenetischen Entwicklung zu folgen [1]). In meiner Darstellung kommt die biologische Betrachtungsweise zur Geltung, wobei das Problem des Bewußtseins in den Hintergrund tritt.

Die Instinkte des Menschen müssen aus denjenigen der Tiere abgeleitet werden, aber sie sind in einer spezifisch menschlichen Weise entwickelt und dem Verstande untergeordnet. Zwischen dem Menschen und den Tieren besteht keine unüberbrückte Kluft, aber ein wohl zu beachtender Abstand. Ich habe die wesentlichen Unterschiede zwischen der tierischen und menschlichen Seele in einem besonderen Abschnitt behandelt (XI. Abschnitt). Die Lehre vom tierischen Ursprung setzt die menschliche Seele nicht herab, denn oft ist in der Natur Großes aus Kleinem, Hohes aus Niedrigem entstanden.

---

1) Es besteht hier in der vergleichenden Psychologie derselbe Gegensatz wie in der vergleichenden Anatomie, bei welcher man in alter Zeit Analogien vom menschlichen Körper zu den Tieren zog, während man in jetziger Zeit von den niederen Wirbeltieren zum Menschen aufsteigt und so den Bau des Menschen zu erklären vermag.

I. Abschnitt.

Die Tierpsychologie im Altertum.

Will man den Begriff des Instinktes geschichtlich betrachten, so muß man mit dem klassischen Altertum beginnen.

Schon im Altertum besteht in bezug auf die Auffassung der Tierseele der eigenartige Gegensatz, welcher bis in die neueste Zeit sich fortsetzt: einerseits findet man bei manchen Schriftstellern eine hohe Ansicht von der Tierseele, welche die tierische Psyche der menschlichen nahe stellt und die Verwandtschaft zwischen beiden hervorhebt, andererseits zeigen andere Denker eine geringe Schätzung des Tieres und betonen die Unterschiede, welche zwischen der menschlichen und der tierischen Seele bestehen, womit sich der Gedanke verbindet, daß der Mensch in psychischer Hinsicht durch eine weite Kluft von den Tieren getrennt sei. Wir werden sehen, daß der Begriff des Instinktes mit dieser letzteren Auffassung zusammenhängt, welche aber erst in einer relativ späten Periode der griechischen Philosophie sich ausbildete.

Die ältere griechische Philosophie nimmt in dieser Hinsicht keine so ausgeprägte Stellung ein, insbesondere hat sie kein Interesse daran, die menschliche Natur von der tierischen scharf zu trennen; die Tiere werden als Lebewesen ähnlicher Art aufgefaßt, welche nur auf niedrigerer Stufe stehen als der Mensch, wie ja schon bei Homer den Tieren eine Psyche zugeschrieben wird, die beim Tode aus dem Körper entflieht[1]).

1) E. Rohde, Psyche, Seelenkult und Unsterblichkeitsglaube der Griechen, 2. Aufl., 1898, Bd. II, p. 135. Rohde verweist auf die Odyssee, 14. Gesang 426 und 19. Gesang 454.

Die jonischen Philosophen und Heraklit.

Die jonischen Philosophen oder Milesier haben eine eigenartige Naturphilosophie entwickelt, indem sie durch eine einzige Hypothese zu einer Erklärung der ganzen Natur gelangen wollten. So lehrte Thales[1]), daß das Wasser der Grundstoff aller Dinge sei. Aus dem flüssigen Wasser kann ein fester Körper entstehen, das Eis, und ein gasförmiger, der Wasserdampf, welchen man im Altertum nicht von der Luft unterscheiden konnte; so war die Hypothese möglich, daß die Luft sich verdichte zu Wasser und das Wasser zu festen Körpern. — Auf Thales folgte Anaximander[2]), welcher eine ähnliche Theorie vertrat, aber nicht gerade das Wasser, sondern einen unerkennbaren Urstoff als die Grundsubstanz aller Dinge ansah. Er dachte sich eine Urmaterie, welche unvergänglich ist in dem Wandel der Erscheinungen; dieser Urstoff bildet die Erde, das Wasser und die Luft. — Der dritte der jonischen Philosophen ist Anaximenes[3]). Er sah die Luft als den Urstoff an; durch Verdichtung der Luft entstünden die flüssigen Körper, aus diesen die festen. Durch Verdünnung der Luft entstehe das Feuer. Die Seele ist durch die Atmung gekennzeichnet; das seelische Leben hängt also mit der Luft zusammen und bringt Wärme hervor, ist also mit dem Feuer verwandt.

Das griechische Wort für Seele, ψύχη, bedeutet ursprünglich den Atemhauch, der im Tode aufhört, ebenso das lateinische Wort anima.

Eine eigenartige Weiterbildung erfuhr die Lehre des Anaximenes später bei Diogenes von Apollonia (um 430). Dieser lehrte ebenfalls, daß die Luft der Grundstoff aller Dinge sei. Der warme Atem bringe in den Tieren und im Menschen das Leben und das Bewußtsein hervor. Die Luft sei aber auch das Wesen, welchem die Vernunft innewohne. In der Luft sei also die Weltvernunft, welche alles lenke und beherrsehe. Hier geht also das naturphilosophische System in ein teleologisch-monotheistisches System über.

---

1) Thales von Milet (in Kleinasien), geb. etwa 640 v. Chr., ein Zeitgenosse des Solon und des Kroesus.

2) Anaximandros aus Milet, etwa ein Menschenalter jünger als Thales, um 610 geboren.

3) Anaximenes war wieder ein Menschenalter jünger als Anaximander (etwa 585—528).

Von Anaximander wird berichtet, daß er das Lebendige aus dem Feuchten herleitete; aus dem Schlamm hätten sich unter dem Einfluß der Sonnenwärme die Tiere gebildet. Auch die Menschen seien aus dem Wasser entstanden; sie hätten erst als fischartige Wesen im Wasser gelebt, seien dann ans Land gestiegen und hätten ihre Hülle abgeworfen. Diese Theorie, zu welcher offenbar die Verwandlung der Libellen[1]) oder der Frösche das Vorbild geliefert hat, stammt wahrscheinlich von Thales her, welcher ja alles aus dem Wasser ableitete. Sie stellt die Entwicklung des Menschen ganz ähnlich dar wie diejenige der Tiere, woraus man schließen kann, daß die jonischen Philosophen die menschliche Seele von der Tierseele nicht scharf getrennt hielten.

An die jonischen Philosophen wollen wir Heraklit[2]) anschließen, obgleich wir damit von der üblichen Reihenfolge abweichen. Heraklit folgte zeitlich auf die erstgenannten und lebte ebenfalls in Kleinasien. Seine Lehre steht mit derjenigen der jonischen Philosophen in unverkennbarem Zusammenhang und läßt sich leicht aus derjenigen des Anaximenes ableiten. Er betrachtet das Feuer als das Grundelement aller Dinge. Wie das Feuer stets Veränderung erzeugt, sind alle Dinge in fortwährender Veränderung begriffen. Wird das Feuer in seiner freien Entwicklung gehemmt, so entsteht Luft, durch Verdichtung der letzteren bildet sich Wasser[3]), und durch weitere Verdichtung Erde. Das Leben bringt Wärme hervor, es ist also etwas Feuriges, der Tod führt zur Erkaltung des Körpers, er gleicht dem Erlöschen des Feuers. Die Seele ist also ein Feuer, welches beim Tode erlischt[4]). — Die Tiere haben weniger feurige Seelen, feuchtere

---

1) Bei den Libellen und den Eintagsfliegen leben die Larven im Wasser und steigen dann aus dem Wasser heraus, worauf das Insekt aus der Larvenhaut herauskriecht.

2) Herakleitos, aus edlem Geschlecht, lebte von 544—470 in Ephesos.

3) Wie bei den jonischen Philosophen, so ist auch bei Heraklit die Tatsache im Auge zu behalten, daß man im Altertum zwischen Luft und Wasserdampf und anderen Gasen nicht zu unterscheiden vermochte. Die Unterscheidung der Luft von anderen Gasen fällt erst in das 17. Jahrhundert. Van Helmont (1577—1644) führte das Wort Gas ein; er kannte die Kohlensäure und das braune „Salpetergas" (Stickstoffdioxyd).

4) Manche Philologen sind der Ansicht, daß Heraklit an einen Fortbestand der Seelen der Reinen und Auserwählten geglaubt hat.

Seelen, die sich von der menschlichen Seele nur graduell unterscheiden; Heraklit vergleicht die Tierseele derjenigen der Betrunkenen, denn durch das Trinken wird die Seele feuchter und nähert sich so der tierischen[1]).

Die Tierseele ist also nach Heraklit der menschlichen Seele verwandt und ähnlich, bleibt aber auf einer niedrigeren Stufe zurück.

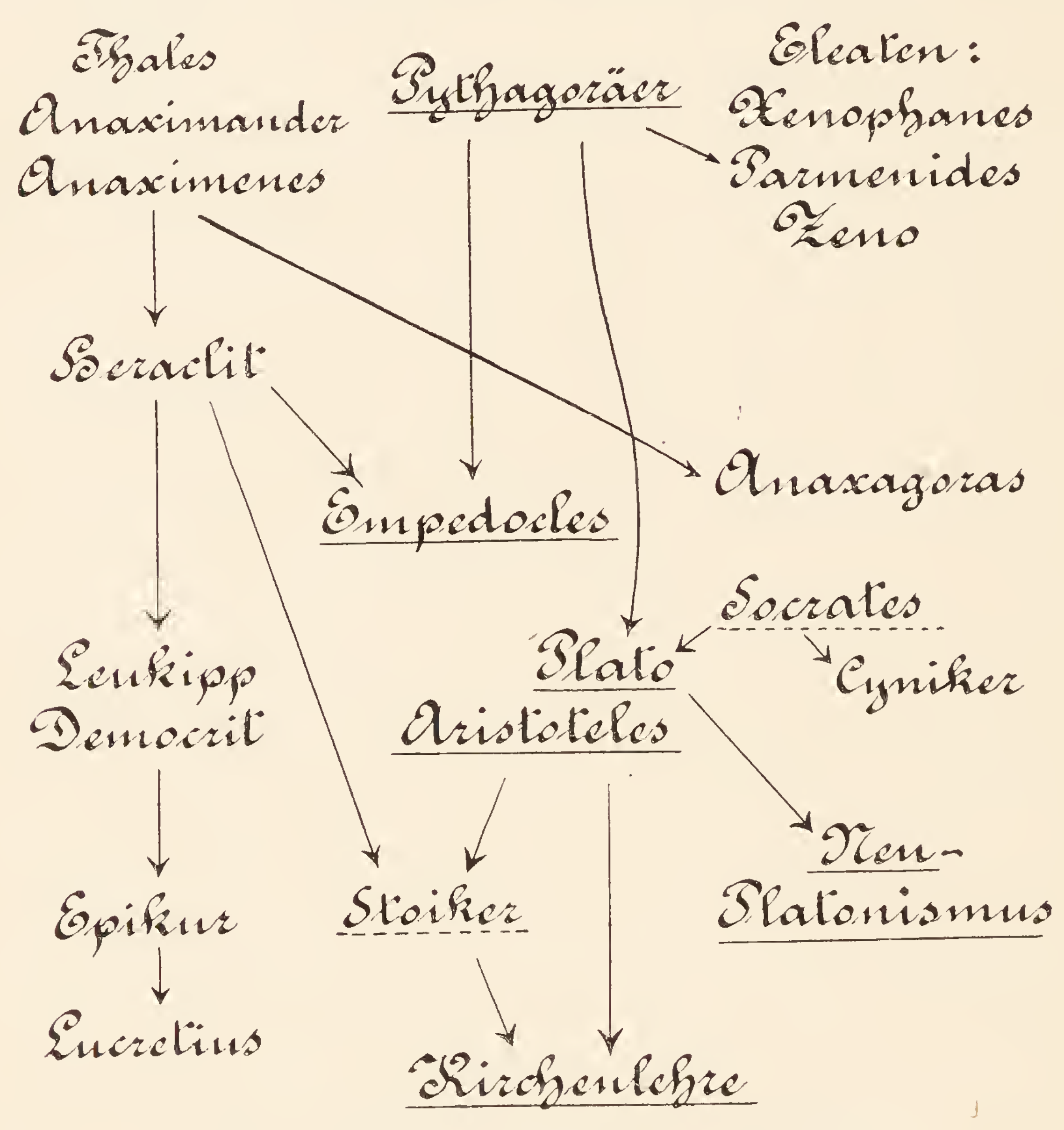


Fig. 1. Stammbaum der antiken Philosophie.

Diejenigen Philosophen, deren Namen unterstrichen sind, lehren die Unsterblichkeit der Seele.

Die Lebenszeiten der in dem Stammbaum genannten Philosophen sind folgende:

Thales 640—546,
Anaximander 610—547,
Anaximenes 585—528,
Heraklit geb. 544,
Leukipp geb 500,
Demokrit 460—370,
Epikur 341—271,
Lukrez 98—55,

Pythagoras 571—500,
Empedokles 483—424,
Plato 427—347,
Aristoteles 384—322,
Stoiker: Zenon 334—262,
Chrysippos 280—208,

Xenophanes 580—488,
Parmenides geb. 544,
Zeno geb. 504,
Anaxagoras 500—450,
Sokrates geb. 470.
Neuplatoniker: Plotinos 204—270 n. Chr.
Porphyrios 232—301 n. Chr.

---

1) Scheitlin, Tierseelenkunde, Stuttgart und Tübingen 1840, p. 145.

Die Atomisten.

An die Naturphilosophie der jonischen Philosophen und des Heraklit läßt sich die atomistische Philosophie des Leukipp und des Demokrit anschließen. Die Lehre Demokrits wurde dann von Epikur übernommen. Ein späterer Vertreter der epikuräischen Lehre ist Lukrez.

Die christliche Philosophie, welche durch Jahrhunderte hindurch die Magd der Theologie war[1]), hat die Vertreter dieser Richtung — die zu ihr in einem gewissen Gegensatz steht — stets mit Geringschätzung behandelt. Allein vom Standpunkt der modernen Naturwissenschaft betrachtet, erscheint ihre Philosophie in einem anderen Lichte; und wie ihre Moral nicht so schlecht war, wie sie uns von Jugend auf dargestellt wurde, so hat auch ihre Weltanschauung eine höhere Bedeutung, als ihr gewöhnlich zugestanden wird[2]). Es bestehen sogar mannigfaltige historische Beziehungen zwischen jenen alten Atomisten einerseits und der modernen Naturwissenschaft andererseits. Der Vater der empirischen Forschungsmethode, Baco von Verulam, hat sich ausdrücklich auf Demokrit gestützt und stellte ihn höher als den vom Mittelalter so grenzenlos verehrten Aristoteles. Nahezu gleichzeitig mit Baco erneuerte Petrus Gassendi in Frankreich die Lehre des Epikur und gab so den Anstoß zu der mächtigen Geistesbewegung der französischen Aufklärung. Auch Robert Boyle, welcher die Fundamente der modernen Chemie begründete, war durch Gassendi mit der Philosophie Epikurs bekannt geworden. Galilei, welcher die Grundlagen der Mechanik schuf, kannte die Lehren Demokrits und war sowohl in bezug auf die Forschungsmethode wie auch bei der Lehre

---

1) Der alte Satz „Philosophia theologiae ancilla" trifft auch heute noch an manchen Hochschulen zu.

2) Ich verweise auf die interessante Darstellung der Lehre Demokrits in dem bekannten Zellerschen Werke (E. Zeller, Die Philosophie der Griechen) und auf die betreffende Stelle in F. A. Langes Geschichte des Materialismus.

von der Schwerkraft und dem Beharrungsvermögen von ihm beeinflußt [1]).

Als Stifter der atomistischen Schule gilt Leukippos, aber es ist von ihm wenig bekannt. Sein Schüler war Demokritos, geb. um 460 in Abdera, einer jonischen Kolonie in Thrakien. Ihm ist die Ausgestaltung der atomistischen Lehre zu verdanken. Ein späterer Vertreter der Lehre ist Epikur, welcher als Sohn eines Atheners im Jahre 341 auf der Insel Samos geboren war, lange Zeit in Kleinasien lebte, aber als gereifter Mann nach Athen kam, wo er einen Kreis von Schülern um sich versammelte.

Lukrez (Titus Lucretius Carus) lebte in Rom (geb. 98 v. Chr., gest. 55 v. Chr.). Er behandelte die Lehre Epikurs in einem Lehrgedicht „De rerum natura".

Wie schon die jonischen Philosophen eine Grundsubstanz annahmen, welche in allem Wechsel der Dinge sich erhalte, und insbesondere Anaximander von einem Urstoff gesprochen hatte, der direkt nicht zu sehen ist, so lehren nun die Atomisten, daß alle Dinge aus kleinsten Teilchen eines Urstoffs bestehen, welche wegen ihrer Kleinheit nicht sichtbar sind. Diese unteilbaren Teilchen werden Atome genannt. Sie haben Gewicht und erfüllen den Raum; sie bilden die Körper, deren Dichtigkeit davon abhängt, ob die Atome durch große oder kleinere Zwischenräume getrennt sind.

Die Atome sind der Substanz nach gleichartig, aber in der Größe und Form verschieden. Die festen und die flüssigen Körper bestehen aus gemischten Atomen verschiedener Größe und Form, ebenso die Luft; aber das Feuer sei von kleinen, glatten und runden Atomen erzeugt.

Die Atome sind in ständiger Bewegung [2]). Die Lehre der Atomisten hat daher eine gewisse Ähnlichkeit mit der mechanischen Wärmetheorie [3]).

1) L. Löwenheim, Die Wissenschaft Demokrits und ihr Einfluß auf die moderne Naturwissenschaft, p. 2, 234 u. f. Berlin 1914. Galilei kannte die Ansichten Demokrits aus dem Kommentar des Simplicius zu den Werken des Aristoteles. — Nach Löwenheim war Baco von Galilei beeinflußt; er erhielt die Schriften Galileis im Jahre 1619, und seiu Novum organum erschien im Jahre 1620.

2) Man liest bei Philoponus: „Nach Demokrit fliegen die Atome durch den leeren Raum in rastlosen Bewegungen und gehen hin und her wie die kleinen Staubteilchen, welche wir sehen, wenn Sonnenstrahlen durch das Fenster eindringen."

3) „Der Hauptvertreter der modernen Gastheorie (Clausius, Poggendorfs Annalen, Bd. 115, p. 2) hat selbst darauf aufmerksam gemacht, daß sich die Grundzüge seiner Theorie bereits bei Lukrez (II, 109—141) finden." L. Löwenheim, Die Wissenschaft Demokrits, p. 77. Berlin 1894.

Die philosophische Bedeutung der Atomisten liegt nicht allein in der Atomenlehre, sondern vor allem in dem Streben nach einer mechanistischen Naturauffassung. Schon bei Demokrit finden wir die Theorie des notwendigen und gesetzmäßigen Geschehens in der Natur (ἀνάγκη). Die Atomisten sind die Begründer der physikalischen Betrachtungsweise der Natur. Wie Zeller berichtet, machte Aristoteles den Atomisten den Vorwurf, daß bei ihnen der teleologische Gedanke ganz fehle. Aber Baco von Verulam rechnet es den Atomisten zum Ruhme an, daß sie stets nach den bewegenden Ursachen (causae efficientes) forschen und die Teleologie (causae finales) beiseite lassen.

Was die Entstehung der Organismen betrifft, ging Demokrit von der Ansicht aus, daß ursprünglich die ganze Erde von Wasser bedeckt war. Dementsprechend sind die Lebewesen im Wasser entstanden, wie dies auch Anaximander annahm (vgl. p. 3). Wassertiere wurden zu Landtieren[1]), als das Festland aus dem Meere auftauchte.

Die seelischen Vorgänge werden von Demokrit bei den Tieren und beim Menschen ebenfalls im Sinne der Atomenlehre aufgefaßt. Allerdings konnte die atomistische Erklärung psychischer Vorgänge bei dem damaligen gänzlichen Mangel anatomischer und histologischer Kenntnisse nur dürftig ausfallen. Demokrit dachte sich als Ursache der seelischen Vorgänge glatte runde Atome, welche infolge dieser Eigenschaften sehr beweglich seien. Da aus solchen Atomen auch das Feuer besteht, wird die Seele (wie bei Heraklit) als etwas Feuriges oder Warmes aufgefaßt. Die Substanz der Seele könne am ehesten einem warmen Lufthauche verglichen werden. Seelenatome

---

1) Die eigenartige Erklärung der Zweckmäßigkeit der Organismen, welche man bei Lukrez findet, stammt wahrscheinlich von Demokrit her: manche Tiere zeichnen sich durch Stärke aus, andere durch List, andere durch Behendigkeit; diese Eigenschaften sind den Tieren von Vorteil, und es konnten sich nur diejenigen Tiere erhalten, welche solche Eigenschaften besaßen. Die Haustiere haben solche Eigenschaften in geringerem Grade und können nur dadurch bestehen bleiben, daß sie sich im Schutze und in der Pflege der Menschen befinden. L. Löwenheim, Die Wissenschaft Demokrits 1914, p. 125. In dieser Erklärung der Zweckmäßigkeit ist schon der Grundgedanke der Selektionslehre Darwins enthalten.

seien auch in der Luft vorhanden und werden durch die Atmung aufgenommen zum Ersatz der verloren gehenden. Darum ist die Atmung für jedes Tier und für den Menschen unerläßlich.

Gewiß ist dieser Versuch der Erklärung des Seelenlebens ganz unbefriedigend, aber das Verdienst Demokrits liegt darin, daß er bestrebt war, psychische Vorgänge physiologisch aufzufassen. So erklärte er die Sinnesempfindungen durch die Einwirkung der äußeren Atome auf unsere Sinnesorgane; die Empfindung selbst sieht er aber als etwas Subjektives, nur als unsere „Meinung“ an. „Nur in der Meinung besteht das Süße, in der Meinung das Bittere, in der Meinung das Warme, das Kalte, die Farbe; in Wahrheit besteht nichts als die Atome und der leere Raum“[1]).

Folgerichtig leugnen die Atomisten die persönliche Unsterblichkeit. Bei den Epikuräern besteht die Seele aus zwei Bestandteilen, dem Vernunftlosen, welcher im ganzen Leib seinen Sitz habe, und dem Vernünftigen, welcher sich in der Brust befinde. Beide Teile (bei Lukrez als anima und animus unterschieden) entstehen im Lebenskeime erst bei der Zeugung, wachsen und altern mit dem Leibe[2]). Beim Tode verfliegt die Seele wie ein Rauch in der Luft, aber ihre Atome sind unvergänglich.

Für das vorliegende Problem der Tierpsychologie kommt unter den atomistischen Philosophen vor allem die epikuräische Schule in Betracht, insbesondere ihre Ausläufer auf römischem Boden, von welchen wir durch das große Lehrgedicht des Titus Lucretius Carus, zum Teil auch durch die Schriften des Plutarchus von Chäronea genauere Kenntnis haben. Die Epikuräer fassen die Tierseele als ein der menschlichen Seele ähnliches, nur etwas niedriger stehendes Wesen auf. Z. B. leitet Lukrez in Übereinstimmung mit

---

1) Zeller, l. c. E. Rohde, l. c. p. 131.

2) Wie Löwenheim berichtet, hat Demokrit hauptsächlich das Gehirn als den Sitz der Seele betrachtet. Löwenheim nimmt an, daß Plato, welcher ebenfalls das Gehirn als Sitz der Seele ansah, in dieser Hinsicht von Demokrit beeinflußt war. „Eine Beschreibung des Zentralnervensystems findet sich in dem platonischen Timaeus, wo man überhaupt viele demokritische Anschauungen trifft.“ L. Löwenheim, Die Wissenschaft Demokrits 1914, p. 211.

Epikur die Sprache des Menschen aus den Lautäußerungen der Tiere ab; wie der Molosserhund mannigfache Laute habe, welche seine Gemütsbewegungen ausdrücken, so hätten die Menschen der Urzeit allmählich die ihnen erfreulich oder gefährlich erscheinenden Dinge durch bestimmte Laute bezeichnet.

Wir müssen später bei den Dialogen des Plutarch wieder auf die Tierpsychologie der Epikuräer zurückkommen (p. 19). Wie Plutarch erwähnt, hat schon Demokrit die Meinung ausgesprochen, daß der Mensch die wichtigsten Künste von den Tieren gelernt habe (vgl. p. 21). Offenbar war in der ganzen atomistischen Schule eine hohe Auffassung der Tierseele in Geltung.

Die Pythagoräer und Empedokles.

Bei denjenigen Philosophen, welche infolge asiatischen Einflusses die Lehre von der Seelenwanderung vertreten, wird auch kein scharfer Unterschied zwischen der tierischen Seele und der menschlichen Seele gemacht. Die Orphiker und die Pythagoräer glauben an eine Unsterblichkeit, lassen die Seele aber zu ihrer Reinigung von neuem in Menschen- und Tierleiber übergehen, bis sie schließlich in das Reich der reinen Seelen gelangt[1]). Die Tierseele kann demnach als eine noch nicht gereinigte menschliche Seele aufgefaßt werden. Daraus ergibt sich, daß die Tierseele von der menschlichen Seele nicht wesentlich verschieden ist. Die Pythagoräer lehrten, daß allem Lebendigen mit der Empfindung und der Erinnerung auch die Geistestätigkeit zukomme[2]).

Die Psychologie der Pythagoräer ist durchaus dualistisch; die Seele wird als ein dämonisch unsterbliches Wesen aufgefaßt, welches einst aus Götterhöhe herabgestürzt wurde und in den Leib eingeschlossen ist. Scheidet sie der Tod vom Leibe, so gelangt sie in den Hades und muß von hier nach einer Zeit der Läuterung auf die Oberwelt zurückkehren und durch Menschen- und Tierleiber wandern,

---

1) E. Rohde, l. c. p. 162.

2) Purpus, Die Anschauungen des Porphyrius über die Tierseele. Phil. Diss., p. 14. Erlangen 1899.

um dadurch weiter gereinigt zu werden[1]). Wir werden nachher sehen, welchen Einfluß diese Lehre auf Plato ausgeübt hat.

In ethischer Hinsicht hat die Lehre der Pythagoräer eine asketische Tendenz; insbesondere wird die Enthaltung vom Genusse des Fleisches, der Fische und der Bohnen verlangt.

Auch bei Empedokles findet man die Lehre von der Seelenwanderung, da er nicht allein in den Fußtapfen Heraklits und der älteren Naturphilosophen schreitet, sondern auch von der Pythagoräischen Lehre beeinflußt ist[2]). Die Seele ist für Empedokles ein unsterbliches Wesen, welches durch die Seelenwanderung gereinigt wird. Er sagt von sich selbst: „So war ich ein Knabe, so war ich ein Mädchen, war ein Strauch, war ein Vogel, war ein stummer Fisch in der Salzflut." Durch moralische Reinheit und Askese wird der Stufengang zu besseren Geburten vorbereitet. Zuletzt werden die also Geheiligten wiedergeboren als Lehrer, Dichter, Ärzte, als Führer unter den Menschen. Nach diesen obersten Stufen kehren die Seelen zurück zu den unsterblichen Göttern als selbst unsterbliche Wesen.

Alle die bisher genannten Denker stimmen darin überein, daß sie zwischen der menschlichen Seele und der Tierseele keine scharfe Grenze ziehen. In dieser Hinsicht stimmen die Naturphilosophen mit den auf ganz anderer Grundlage stehenden Pythagoräern und mit Empedokles überein. — Wir wenden uns nun zu der sog. idealistischen Philosophie, welche durch die Namen Sokrates, Plato und Aristoteles bezeichnet ist. Mit dieser Richtung der Philosophie hängt eine ganz andere Auffassung der Tierseele zusammen.

Bekanntlich hat diese idealistische und dualistische Philosophie teils direkt, teils durch Vermittlung des Stoizismus einen großen Einfluß auf die Entwicklung der Kirchenlehre gehabt; hier liegt also der Ursprung der tierpsychologischen Anschauungen des Mittelalters.

---

1) E. Rhode, l. c., Bd. II, p. 161 u. f.

2) E. Rohde, l. c. Bd. II, p. 171 u. f. „Empedokles vereinigt in sich in eigentümlicher Weise die nüchternsten Bestrebungen einer Naturforschung mit ganz irrationalem Glauben und theologischer Spekulation."

Plato und Aristoteles.

Um zu dem Begriff des Instinkts zu gelangen, müssen wir denjenigen Zweig der griechischen Philosophie betrachten, welchem der Platonismus und der Stoizismus angehören (Fig. 1). Im Gegensatz zu den monistischen Naturphilosophen entwickeln sich die dualistischen Richtungen, welche von Sokrates und von Plato ausgehen. Auf der Grenze steht die Philosophie des Anaxagoras, in der ein Dualismus naturwissenschaftlicher Art enthalten ist, welcher an das Verhältnis von Stoff und Kraft erinnert.

Sokrates und Plato zeigen in kosmologischer und in psychologischer Hinsicht einen idealistischen Dualismus, welcher mit demjenigen der Kirchenlehre verwandt ist. Die Idee der Weltvernunft entspricht dem Gottesbegriffe der Kirchenlehre. Die Weltvernunft hat die Welt geschaffen und regiert sie. Wie in der Welt die zweckesetzende Weltvernunft wirkt, so lebt im Körper die unsterbliche Seele, deren wesentliche Eigenschaft das vernünftige Denken ist.

In den älteren Schriften Platos findet man noch die Lehre von der Seelenwanderung[1]), wie sie die Orphiker und Pythagoräer hatten (p. 9). Plato behält aus dieser Lehre den Unsterblichkeitsgedanken bei, während die Idee der Wanderung durch Tiere zurücktritt. Die Seele ist ein unsterbliches Wesen[2]); durch die ihr innewohnende Ver-

1) Rhode (l. c. p. 276) hält es für gewiß, daß Plato die Seelenwanderung in Tiere von den Theologen und Pythagoräern annahm, als ihm die Seele noch nicht als eine reine Denkkraft galt.

2) „Plato hat die Lehre von der Unsterblichkeit nicht nur im Phaedo, sondern auch im Phaedrus und in der Republik zum Gegenstand einer ausführlichen philosophischen Beweisführung gemacht. Diese Beweisführung selbst aber gründet sich auf den Begeiff der Seele, wie dieser durch den Zusammenhang des platonischen Systems bestimmt wird. Die Seele ist ihrem Begriffe nach dasjenige, zu dessen Wesen es gehört zu leben, sie kann also in keinem Augenblick als nichtlebend gedacht werden.“ (Zeller, Philosophie der Griechen, 2. Teil, p. 531.)

„Es ist unberechenbar, wie viel Platos Dialoge zur Kräftigung, Verbreitung und Ausgestaltung des Unsterblichkeitsglaubens gewirkt haben.“ (E. Rhode, l. c. V. 2, p. 264.)

„Als der bedeutendste Vertreter des metaphysischen Unsterblichkeitsglaubens ist Plato zu betrachten. Er lehrte schon im 4. Jahrhundert v. Chr. jenen vollkommenen Dualismus zwischen Leib und Seele, welcher dann in der christlichen Glaubenslehre zu einem der theoretisch wichtigsten und praktisch wirkungsvollsten Artikel wurde.“ (E. Haeckel, Die Welträtsel, Bonn 1899, p. 228.)

nunft ist sie göttlicher Natur. Die Denkkraft, das Erkennen der Ideen, wird als das wesentliche der Seele angesehen[1]). Diese göttliche Seele, welche älter ist als der Leib, wird infolge der Verbindung mit dem Körper von der Sinnlichkeit beeinflußt und von den Trieben und Leidenschaften bewegt. Erst wenn sie sich im Tode von dem Körper trennt, kann sie sich von diesen unreinen Einflüssen befreien.

Bei dieser Lehre (in welcher man leicht einen Vorläufer der kirchlichen Psychologie erkennt), gelangte Plato allmählich zu einer schärferen Scheidung zwischen der menschlichen Seele und der Tierseele[2]). Je mehr er das abstrakte Denken als die wesentliche Tätigkeit der Seele betrachtete, um so größer mußte ihm der Abstand zwischen der menschlichen Seele und der tierischen Seele erscheinen. Den Tieren wird das *λογιστικόν* der Seele, die reine Denkkraft, abgesprochen, es kommt also den Tieren nur ein niederes Triebleben zu; ihre Handlungen sind also aus diesem Triebleben, sozusagen aus dem Instinkt, zu erklären.

Man sieht hier den Anfang jener anderen Richtung der Tierpsychologie, welche die Unterschiede zwischen der menschlichen und der tierischen Seele betont und welche zur Ausbildung des Instinktbegriffes führt. In diese Richtung fallen Aristoteles und die Stoiker sowie nachher die christliche Kirchenlehre.

Aristoteles schließt sich an Plato an und bringt den Dualismus und die Teleologie noch deutlicher zum Ausdruck. In kosmologischer Hinsicht unterscheidet Aristoteles den Stoff und die Form. Die Form entsteht nach einem Plane zu einem Zweck, und alle Pläne gehen von dem göttlichen Geist aus, welcher demnach alle Dinge nach seinen Zwecken gestaltet. Gott ist „das Denken des Denkens", also sozusagen die Denkkraft des Weltalls, die Weltvernunft. — Die

1) Aus dieser Auffassung ergab sich in der Folgezeit die hohe Schätzung der Dialektik und die Verachtung der Empirie.

2) „Im Timaeus läßt er die Tiere sämtlich aus früheren Menschen entstehen, wogegen er im Phaedrus zwischen ursprünglichen Tierseelen und solchen Seelen unterscheidet, die aus menschlichen Leibern in tierische herabgesunken seien, eben damit aber selbst darauf hinweist, daß aus einer Menschenseele nie eine Tierseele werden kann." (Zeller, l. c. 2. Teil, p. 552.)

Psychologie des Aristoteles ist das Gegenstück zu dieser Kosmologie[1]. Die Seele ist die Denkkraft im Menschen, ein unsterbliches Wesen, welches in den Körper eintritt und die Tätigkeit des Körpers nach seinen Zwecken bestimmt. Wie die Weltvernunft dem toten Stoff Form und Gestaltung gibt, so belebt die vernünftige Seele den irdischen Körper[2].

Plato schrieb im Phaedrus: „Jeder Körper, dem die Bewegung von außen kommt, ist unbeseelt, derjenige aber, dem sie von innen durch sich selbst zuteil wird, beseelt.“ Ähnlich lehrt Aristoteles, daß der lebende Körper durch die innewohnende Seele in Bewegung gesetzt werde. Er spricht daher von dem Nervensystem sehr wenig[3] und schloß sich dem Volksglauben an, daß die Seele im Blute sei[4]. Die Seele erzeugt die Körperwärme, hauptsächlich im Herzen. Das geschieht nur, wenn die Atmung besteht, also ist die Seele einem Lufthauche verwandt (Pneuma). Bei der Zeugung liefere der mütterliche Körper den Leib, der väterliche die Seele des Kindes. Zu dieser animalischen Seele kommt beim Menschen die unsterbliche Seele hinzu, auf welcher das Denken beruht.

---

1) Man könnte auch umgekehrt sagen: Die Kosmologie des Aristoteles ist das Gegenstück seiner Psychologie. Mit Recht hebt Fr. A. Lange in seiner Geschichte des Materialismus den anthropomorphistischen Charakter seiner Philosophie hervor: „Die Einheit seiner Weltanschauung erreicht Aristoteles durch den rücksichtslosesten Anthropomorphismus. Die vom Menschen und seinen Zwecken ausgehende Teleologie bildet einen der wesentlichsten Bestandteile seines Systems. Wie für das Wirken und Schaffen des Menschen, z. B. wenn er ein Haus baut, stets die Idee des Ganzen als Zweck der Tätigkeit zuerst auftritt und durch die Ausführung im Stoffe verwirklicht wird, so muß bei Aristoteles auch die Natur verfahren, weil ihm eben diese Folge von Zweck und Ding, Form und Stoff für alles Existierende das Muster bildet.“

2) Die Seele ist das Zweckbestimmende, die Entelechie des Leibes.

3) L. Löwenheim, Die Wissenschaft Demokrits, p. 211. Berlin 1914.

4) Aristoteles spricht von dem Rückenmark in demselben Abschnitte, in welchem von dem Knochenmark die Rede ist (Von den Teilen der Tiere, II. Buch, Abschnitt VI); das Gehirn sei seiner Beschaffenheit nach dem Rückenmark entgegengesetzt, denn es sei „der kälteste aller Teile des Körpers“, während das Rückenmark warm sei (ebenda, Abschnitt VII). Das Gehirn habe „keinen Zusammenhang mit den empfindenden Teilen des Körpers“. In dieser Hinsicht bedeutet die Lehre des Aristoteles geradezu einen Rückschritt gegenüber der schon von Demokrit und von Plato ausgesprochenen Erkenntnis, daß das Gehirn der Sitz der Seele ist (s. p. 8 Anm.). — Plinius, welcher sich in seinen vergleichend-anatomischen Ausführungen vorzugsweise an Aristoteles anschließt, behandelt das Zentralnervensystem ebenso kurz wie dieser, hat aber doch von der anderen Seite her die Ansicht aufgenommen, daß im Gehirn „die Sinne ihre Burg haben“ und hier „die Regierung des Geistes sei“ (Naturgeschichte, II. Buch, 49. Abschnitt).

Die Sinnesempfindungen werden dem Körper, nicht der unsterblichen Seele zugeschrieben. Denn das Wesentliche der Seele ist die Vernunft, die reine Denkkraft. Es gibt also neben der Vernunft noch niedrigere Seelentätigkeiten, die Empfindungen und die Triebe. So liegt schon in der Psychologie des Aristoteles jene Unterscheidung begründet, welche in der Philosophie des Mittelalters eine große Rolle spielt, nämlich die Trennung der vernünftigen Seele (Anima intellectualis) und der empfindenden (Anima sensitiva). Daraus ergibt sich mit Leichtigkeit das Prinzip der Tierpsychologie: Den Tieren kommt nur die Anima sensitiva zu, während die Anima intellectualis das Privileg des Menschen ist. Die Tiere haben die Fähigkeiten der Empfindung und der Bewegung, der Mensch allein hat die Kraft des Denkens und des Erkennens.

Beachtenswert sind die Stufen der seelischen Entwicklung. Nach Aristoteles entsteht zuerst die ernährende Seele, und dann entwickeln sich allmählich die höheren Seelentätigkeiten. Die Pflanzen sind auf die Ernährung und Fortpflanzung beschränkt. Bei den Tieren tritt die empfindende Seele hinzu. Die niederste Art der Empfindung ist der Tastsinn. Mit der Empfindung entwickelt sich die Begierde. Bei dem Menschen kommt zu der ernährenden und empfindenden Seele noch die dritte und höchste Seekraft, die Vernunft, die Denkkraft. Diese Vernunft (*νοῦς*) ist der unsterbliche Teil der Seele.

Nur durch die Vernunft erhebt sich der Mensch über die Tierwelt. Die Ernährung und Fortpflanzung, der Wechsel von Schlafen und Wachen, die Geburt, das Altern, den Tod, die sinnliche Wahrnehmung, selbst die Einbildung und die Erinnerung teilt er mit den Tieren, und alle diese Vorgänge vollziehen sich bei ihm im wesentlichen nicht anders als bei den Tieren. Das gleiche gilt von den Gefühlen der Lust und Unlust und den aus ihnen entspringenden Begierden (Zeller, Philosophie der Griechen).

Da Aristoteles den Tieren den Verstand und die Erinnerung nicht gänzlich abgesprochen hat, und da er die Möglichkeit einer stufenweisen Höhenentwicklung von der Tierseele zur menschlichen Seele nicht ausschließt, so hat offenbar die Kirchenlehre bei der Übernahme der aristotelischen Psychologie die Grenze zwischen der tierischen Seele und der menschlichen Seele noch schärfer gezogen, als dies Aristoteles und die Aristoteliker (Peripatetiker) getan hatten.

Wie Porphyrius[1]) erwähnt, hat der Aristoteliker Theophrast (390—305 v. Chr.) von einer natürlichen Verwandtschaft der Menschen

1) W. Purpus, Die Anschauungen des Porphyrius über die Tierseele. Diss., Erlangen 1899.

und der Tiere gesprochen[1]). Ich will seine Darlegung in etwas gekürzter Form folgen lassen.

Was von gleichen Eltern abstammt, nennen wir verwandt. Also heißt verwandt auch, was von gleichen Ahnen abstammt. Auch die Bürger einer Stadt gelten als verwandt, weil sie den Ort und die ganze Lebensgemeinschaft miteinander teilen; nicht der Abstammung nach nennen wir diese verwandt, sofern sie nicht etwa gemeinsame Ahnen nachweisen können. Wenn wir Griechen mit Griechen, Barbaren mit Barbaren und sogar alle Menschen als untereinander verwandt erklären, so geschieht dies entweder aus dem Grunde, weil sie gemeinsame Abkunft haben, oder aber wegen der Gleichheit in der Nahrung und der Sitte und wegen der Geschlechtsgemeinschaft. Aus diesen letzteren Gründen halten wir alle Menschen für verwandt. Nun haben alle Tiere dieselbe Entstehungsweise wie wir. Ich meine hier nicht die allererste Entstehung, denn dann hätten auch die Pflanzen denselben Ursprung; sondern ich beziehe mich auf den Samen, das Fleisch und die Säfte der Tiere, noch mehr aber auf die Gleichartigkeit der Seelen, ich meine ihre Begierden, ihren Zorn, ihre Überlegungskraft und vor allem ihre Sinnesempfindungen. Wie nun die Körper der Tiere verschieden sind, so stehen auch ihre Seelen auf verschiedenen Stufen, im Prinzipe aber sind sie alle gleich. Da die Tiere Gefühlsregungen haben und zu denken vermögen, so ist das Geschlecht aller lebenden Wesen mit uns allen verwandt und einerlei Ursprungs.

Die Stoiker.

Für den Übergang von der antiken Philosophie zur christlichen Philosophie ist auch der Stoizismus wichtig, welcher ja in der Zeit der Entstehung der Kirchenlehre in den ersten Jahrhunderten n. Chr. noch eine große Verbreitung hatte. Die Lehre der Stoiker baut sich im wesentlichen auf der aristotelischen Philosophie auf, mischt aber gewisse Gedanken von Heraklit ein[2]). Sie hat allerdings keinen ganz einheitlichen Charakter; bei manchen ihrer Vertreter steht sie dem teleologisch-dualistischen System des Aristoteles nahe, bei anderen hat sie mehr das Wesen einer pantheistischen Naturphilosophie. Ewig und unvergänglich ist die Gottheit, welche im Sinne des Aristoteles als die schaffende Weltvernunft gedacht wird, aber auch im Sinne Heraklits „das bildende Feuer“ heißt. Die

1) Theophrast hat ein Werk über den Verstand und die Sitten der Tiere verfaßt (περὶ ζωῶν φρονησείως καὶ ἤθους), welches uns aber leider nicht erhalten ist.

2) Die Zusammenhänge zwischen den verschiedenen Philosophien des Altertums sind in Fig. 1 veranschaulicht (auf p. 4).

Seele des Menschen ist nach altstoischer Lehre (wie sie Chrysipp systematisiert hatte) völlig einheitlich, nämlich die aus der Allvernunft Gottes entflossene Vernunft[1]. Sie erscheint aber auch im Sinne des Heraklit als der Feuerhauch, der den Körper erwärmt. Das Seelenfeuer nährt sich vom Blute und hat seinen Sitz im Herzen.

Hinsichtlich der Unsterblichkeit der Seele gehen die Ansichten auseinander. Nach der älteren stoischen Lehre überdauern die Seelen den Zerfall des Leibes und erhalten sich bis zu der Auflösung im Feuer, welche die gegenwärtige Periode der Weltbildung abschließen wird, entweder alle, oder doch (wie Chrysipp lehrte) die Seelen der Weisen. Die Seele als ein aus reinem Feuerhauch bestehendes Gebilde, gelangt nicht in die Unterwelt, sondern schwebt aufwärts in die reinere Luft unter dem Monde. — Bei späteren Stoikern ist die Lehre von der Unsterblichkeit nicht feststehend; oft wird die Frage offen gelassen; manche (wie z. B. Posidonius, der Cicero beeinflußte) betonen die Präexistenz und die Unsterblichkeit der Seele, andere (wie z. B. Panaetius) leugnen die Unsterblichkeit und weisen darauf hin, daß was Schmerz empfinden und krank werden könne, auch zugrunde gehen könne[2].

Der Stifter der stoischen Schule ist Zenon aus Kition auf der Insel Zypern. Seine Lebenszeit fällt in die Jahre 334—262 v. Chr. Er lehrte zu Athen in einer Halle, der Stoa poikile, nach welcher seine Schüler Stoiker genannt wurden. Unter diesen ist der wichtigste Kleanthes (331—232 v. Chr.). Der Nachfolger desselben war Chrisippos (280—208 v. Chr.).

Die Tierpsychologie der Stoiker[3] ist für die Geschichte des Instinktbegriffes besonders interessant. Wie Aristoteles sprachen die Stoiker den Tieren wohl eine Seele zu, aber eine Seele niedriger

---

1) Rohde, l. c., p. 312.

2) Rohde, l. c., p. 323.

3) Stein, Psychologie der Stoa. Bonhöffer, Epiktet und die Stoa. Dyroff, Zur stoischen Tierpsychologie. Blätter für das Gymnasialschulwesen, 33. u. 34. Jahrg., 1897, p. 399—404 u. 416—430. Dyroff, Die Tierpsychologie des Plutarchus von Chäronea. Programm des K. neuen Gymnasiums zu Würzburg 1897.

Art, welcher die Vernunft fehlt[1]). Das Tier hat nur die Empfindung oder Wahrnehmung, die Vorstellung und, was vor allem wichtig ist, die Triebe. Die Tiere sind den kleinen Kindern zu vergleichen, bei welchen auch von Vernunft noch nicht gesprochen werden kann. — Da die Tiere keine vernünftige Einsicht haben, können sie keine Gerechtigkeit besitzen; folglich habe der Mensch auch keine moralische Verpflichtung gegenüber den Tieren[2]).

Die Ansichten über die Tierseele sind im Stoizismus im wesentlichen dieselben wie in der christlichen Kirchenlehre. Wir finden bei den Stoikern auch schon den Begriff des Instinktes. Sie schrieben den Tieren den Trieb zu (*ὁρμή*), der die Bewegungen des Tieres zu dem ihm Frommenden leitet[3]). Dieser Trieb ist den Tieren von Natur eingepflanzt; er ist von dem Schöpfer, d. h. von der Weltvernunft zweckmäßig eingerichtet[4]).

Ich entnehme der interessanten Darstellung von A. Dyroff folgende Ausführungen, welche deutlich zeigen, daß zwischen der Tierpsychologie der Stoiker und der Instinktlehre der christlichen Kirche eine weitgehende Übereinstimmung besteht.

Bei der Erklärung der unleugbaren Zweckmäßigkeit der Handlungen der Tiere nahmen die Stoiker notgedrungen ihre Zuflucht zur Weltvernunft, die, wie in Allem, so auch im Tiere wirksam ist. Im zweiten Buche der Schrift von Cicero über das Wesen der Götter findet sich eine ganze Reihe von Tiererzählungen mit der vorzugsweise durch Chrysippos ausgebildeten Lehre von der göttlichen Vorsehung, welche die Welt aufs weiseste eingerichtet hat. Das Tier handelt nicht aus eigener Einsicht, sondern es wird durch die Natur gewissermaßen „verwaltet“, indem die Natur die Triebe in das Tier gelegt hat, welche es zum Nützlichen treiben und vom Schädlichen fernhalten. Der Nestbau der Vögel und ihre Brutpflege beruhen auf solchen Trieben; die

1) Nach der Lehre der Stoiker hat die Natur den Tieren mit dem Endziel der Vernunft, der Tugend, auch den Anfang der Tugend, die Vernunft, verweigert. (Dyroff, l. c., p. 32.) Beim Menschen beruht die Tugend auf der vernunftmäßigen Beschaffenheit der Seele, welche zur Beherrschung der unvernünftigen Triebe oder Leidenschaften führt.

2) Die Stoiker verboten das Töten der Tiere und den Fleischgenuß nicht, während viel Epikuräer das Töten der Tiere und den Fleischgenuß für Unrecht hielten. Die Praxis paßt also zu der Theorie, denn die Stoiker hatten eine relativ niedere Auffassung von den Tieren und betrachteten sie als niedrigstehende Wesen, während die Epikuräer die Ähnlichkeit zwischen dem Menschen und den Tieren hervorhoben (vgl. p. 5—9).

3) *ὁρμᾶν*, antreiben, lat. instinguere, *ὁρμή*, Andrang, innerer Drang, lat. instinctus.

4) A. Dyroff, Zur stoischen Tierpsychologie, in: Blätter für das Gymnasialschulwesen, 33. u. 34. Jahrg., 1897.

Natur hat dabei den Zweck die Nachkommenschaft am Leben zu erhalten. Die jungen Enten, die von Hühnern ausgebrütet werden, haben den Trieb in das Wasser zu gehen, in dem sie ihre Nahrung finden. Chrysippos kannte das Zusammenleben eines Krebses, des Pinnenwächters (Pinnotheres) mit der Steckmuschel (Pinna), von welchem schon Aristoteles gesprochen hatte, und sah darin eine weise Einrichtung der Natur, welche beiden Tieren zum Nutzen dient [1].

Der Stoiker Seneca weist darauf hin, daß die Tiere von Natur zu wissen scheinen, was ihnen schadet. Das Huhn fürchtet sich nicht vor dem Pfau, nicht vor der Gans, aber vor dem Habicht, der kleiner ist als es selbst und ihm vorher nicht bekannt war. Der Selbsterhaltungstrieb ist mit dem Aufsuchen des Nützlichen und dem Scheuen vor dem Schädlichen eng verbunden. Was die Natur vorschreibt, wird ausgeführt ohne alle Überlegung oder Absicht. Die Künste der Ameisen und der Spinnen sind angeboren, nicht erlernt. Was der Mensch durch Kunst erlernt, wird ungleichmäßig, aber die Gewebe der Kreuzspinnen und die sechseckigen Waben der Honigbienen sind immer die gleichen.

Man erkennt aus diesen Beispielen, daß die Instinkte angeborene Fähigkeiten sind und zu bestimmten und gleichförmigen Handlungen führen.

Plutarch.

Von besonderem Interesse ist die Tierpsychologie des Plutarchos von Chäroneia in Böotien, welcher der Ansicht der Stoiker entgegentrat und wieder die hohe Auffassung der Tierseele zur Geltung brachte, wie sie die Atomisten und die Pythagoräer gehabt hatten.

Zwar gilt dieser vielseitige Schriftsteller, dessen Leben in die Zeit der Kaiser Trajan und Hadrian fällt (etwa 48—125 n. Chr.), in mancher Hinsicht als ein Vertreter des Platonismus. Aber er war ein kenntnisreicher Gelehrter, und wählte aus verschiedenen Philosophien heraus, was ihm wichtig schien. So stellte er auf dem Gebiete der Tierpsychologie die entgegengesetzten Meinungen einander gegenüber [2].

---

1) Plutarch erzählt diese Beobachtung ebenfalls; es ist damit die Auffassung verbunden, daß die Muschel Fischchen fange, welche dem Krebs und ihr zur Nahrung dienen. Diese Ansicht ist unrichtig, da die Muscheln sich nicht von Fischen nähren. Der Krebs findet in der Muschel eine sichere Wohnung, aber die Muschel hat wahrscheinlich keinen Nutzen von ihm.

2) E. Zeller, Philosophie der Griechen, 3. Teil, 2. Hälfte, 2. Aufl., p. 144 f. Leipzig 1868. R. Volkmann, Leben und Schriften des Plutarch von Chäronea. Berlin 1869. A. Dyroff, Die Tierpsychologie des Plutarchos von Chäronea. Programm des K. neuen Gymnasiums zu Würzburg 1897.

Wie Dyroff dargelegt hat (l. c. p. 42), hängt die Tierpsychologie Plutarchs mit der ethischen Anschauung zusammen, daß das Töten der Tiere ein Unrecht und der Genuß des Fleisches etwas Naturwidriges sei. Schon die Pythagoräer waren auf Grund der Lehre von der Seelenwanderung zu ähnlichen Vorschriften gekommen (vgl. p. 10). Während die Stoiker betonten, daß die Tiere vom Menschen so weit verschieden seien, daß der Mensch keine moralischen Verpflichtungen gegen die Tiere habe und nach seinem Belieben mit ihnen verfahren könne, will Plutarch darauf hinweisen, daß die Tiere in seelischer Beziehung dem Menschen ähnlich seien, und daß folglich der Mensch auch den Tieren gegenüber den Standpunkt der Gerechtigkeit einnehmen müsse. Aus diesem Grunde dürfe er Tiere nicht töten, um ihr Fleisch zu essen [1]).

Nach Dyroff steht die Tierpsychologie Plutarchs unter dem Einfluß der Lehre der Epikuräer, welche eine hohe Meinung von der Tierseele hatten (vgl. p. 8), und tritt in Gegensatz zu den Stoikern, welche den Tieren Vernunft und Verstand absprachen. Nach Zeller war Plutarch von den Neu-Pythagoräern beeinflußt, welche zur Zeit Ciceros die Lehre der Pythagoräer aufgefrischt hatten; sie glaubten an die Unsterblichkeit der Seele, aber ließen die Lehre von der Seelenwanderung in den Hintergrund treten. Ihre Ethik war eine asketische, und sie verlangten die Enthaltung von Fleischgenuß. Auch hielten sie Tieropfer nicht für erlaubt [2]).

Wie die Pythagoräer und wie Empedokles (p. 10) glaubt Plutarch an die Unsterblichkeit der Seele und zugleich an die Seelenwanderung [3]). Er verbietet das Töten der Tiere, da die Tiere vernunftbegabte Wesen seien, und hält überhaupt das Essen des Beseelten für naturwidrig.

---

1) So schreibt auch Zeller (Philosophie der Griechen): Plutarch hielt das Verzehren der Tiere für naturwidrig und ungerecht; seine Abneigung gegen den Fleischgenuß hängt zum Teil damit zusammen, daß er den Tieren Vernunft zuschreibt.

2) Zeller, Grundriß der griech. Philosophie, p. 310. Berlin 1911.

3) In Plutarchs Schriften „Über das Fleischessen" wird auf Pythagoras und auf Empedokles verwiesen. „Empedokles deutet an, daß die Seelen zur Strafe in sterbliche Körper eingekerkert seien, weil sie gemordet, Fleisch gegessen und einander selbst aufgezehrt haben." Osiander u. Schwab, Griechische Prosaiker. 316. Bändchen, p. 2936 u. 2931.

Die in Betracht kommenden Schriften Plutarchs sind in Dialogform abgefaßt, wobei der eine Redner, welcher eine tiefe Kluft zwischen der menschlichen und der tierischen Seele annimmt, von dem Gegner erfolgreich bekämpft wird, indem letzterer zeigt, daß die Tiere an der Einsicht und an der Tugend Anteil haben, auch zufriedener und glücklicher leben als die Menschen[1]. Plutarch vertritt also eine hohe Auffassung der Tierseele, d. h. er stellt sie der menschlichen nahe. Er trägt viele Angaben zusammen, welche den Verstand der Tiere, ihr Gedächtnis, ihre Überlegung und Vernunft beweisen sollen, ebenso Belege für ihre Tapferkeit, Standhaftigkeit und Gerechtigkeit, ihre Freundschaft, ihre Gatten- und Kinderliebe. Daß die Tiere Vernunft haben, beweist er dadurch, daß sie die Vernunft verlieren können, wenn sie in Tollwut oder Wahnsinn verfallen. Daß die Tiere Verstand haben, belegt er mit zahlreichen Beispielen, welche freilich wie so viele Tiergeschichten des Altertums meist auf anthropomorphistischer Auffassung beruhen und oft einen rein anekdotenhaften Charakter haben.

Die Tierpsychologie des Plutarch ist hauptsächlich aus seinem Dialog über den Tierverstand zu erkennen. Der Form nach behandelt derselbe die Frage, ob die Land- oder die Wassertiere verständiger seien, aber im Grunde richtet sich die Polemik gegen diejenigen, welche den Tieren Vernunft und Einsicht absprachen, also gegen die Stoiker und Peripatetiker. Ich vermute, daß dieser Dialog auf einem pythagoräischen Vorbild beruhte. Denn die Pythagoräer verboten nicht nur den Genuß des Fleisches der Haustiere und Jagdtiere, sondern auch den der Fische (vgl. p. 10); sie hatten also einen Grund, die psychische Ähnlichkeit zwischen den Wassertieren und den übrigen Tieren hervorzuheben. Zudem wird ausdrücklich erwähnt, daß Pythagoras das Verhältnis des Menschen zu den Tieren richtig bestimmt habe: Man tue kein Unrecht, wenn man schädliche Tiere tötet, oder die zahmen abrichtet und an die Arbeiten gewöhnt, zu denen jeder von Natur geeignet ist; nicht wer sich die Tiere zu Nutze macht, handle ungerecht, sondern wer sie aus

1) Volkmann, l. c. p. 81—91. Dyroff, l. c.

Übermut oder Grausamkeit mißhandelt[1]. „Die Pythagoräer haben die Milde gegen die Tiere zu einer Übung der Menschenfreundlichkeit und Barmherzigkeit gemacht“[2]. — Neben dem Einfluß der Pythagoräer mag auch derjenige der Atomisten mitgewirkt haben; denn es wird auch die Ansicht des Demokrit erwähnt, daß wir „in den wichtigsten Künsten die Schüler der Tiere gewesen seien, im Weben und Nähen von der Spinne, im Bauen von der Schwalbe, im Gesang von den Singvögeln, dem Schwan und der Nachtigall“[3].

Außer diesem Dialog kommt noch ein zweites Gespräch in Betracht, welches nach dem Hauptredner „Gryllos“ benannt ist; dasselbe beruht nach Dyroff (l. c.) wahrscheinlich auf einer epikuräischen Vorlage, und in demselben wird dargelegt, daß die Tiere bezüglich der Tugend von Natur besser daran sind als die Menschen, da sie die Tugend mühelos als natürliches Gut besitzen.

Die Stoiker hatten gesagt, die Natur habe den Tieren das Endziel der Vernunft, die Tugend, verweigert, also könne sie ihnen auch nicht die Grundlage der Tugend, die Vernunft gewährt haben. Plutarch widerlegt diesen Schluß durch die merkwürdige Parallele, daß die Natur den Maultieren wohl das Endziel der Zeugung, die Fortpflanzung versagt, aber ihnen doch die Grundlage der Zeugung, die Zeugungsorgane gewährt habe.

Nach dem Prinzip des Gegensatzes hatten die Stoiker behauptet, da es vernünftige Wesen gebe, müsse es auch vernunftlose geben und diese seien die Tiere. Plutarch will den Gegensatz richtiger fassen und unterscheidet beseelte Wesen und unbeseelte; den beseelten spricht er die Empfindung zu und damit auch die Vorstellung. Das Denken hängt mit dem Empfinden zusammen und „alle Wesen, welche mit Empfindung begabt sind, müssen auch denken können“[4]. Wahrnehmungen und Vorstellungen bleiben im Gedächtnis aufbewahrt und bilden die Grundlage für die höheren Seelenfähigkeiten, die Er-

1) Tierverstand, (ob die Landtiere oder die Wassertiere mehr Verstand haben), 7. Abschnitt. Osiander u. Schwab, Griechische Prosaiker, 316. Bändchen, p. 2856.

2) Tierverstand, 2. Abschnitt. Osiander u. Schwab, l. c. p. 2844.

3) Tierverstand, 20. Abschnitt. Osiander u. Schwab, l. c. p. 2878.

4) Tierverstand, 3. Abschnitt. Osiander u. Schwab, l. c. p. 2847.

wägungen, die Einsicht, die Schlüsse und Urteile[1]). Die Tiere haben auch an diesen höheren Fähigkeiten Anteil. Z. B. zeige der Fuchs ein Schlußvermögen, indem er furchtlos über festes Eis gehe, aber auf dünnem Eise beim Krachen des Eises zurückspringe, in der Überlegung, daß das Krachende sich bewegt, und was sich bewegt, nicht fest ist und nachgibt.

Die Tiere besitzen also Vernunft; wenn sie auch derselben nicht in so hohem Grade teilhaftig seien wie der Mensch, darf man sie doch nicht unvernünftig nennen[2]). Man könne auch im umgekehrten Fall den Menschen nicht blind und taub nennen, weil manche Tiere ihn an Schärfe des Gesichts oder des Gehörs übertreffen.

Es kommt Plutarch hauptsächlich darauf an, die Ähnlichkeit der Tierseele mit der menschlichen Seele zu beweisen. Er betont also, daß viele Tiere etwas lernen können, wie z. B. die sprechenden Vögel oder dressierte Pferde, aber er unterscheidet nicht deutlich zwischen erlernten und ererbten Fähigkeiten und betrachtet auch die letzteren als Äußerungen der in den Tieren liegenden Vernunft. So schreibt er im Gryllus (Abschnitt 9): „Von den Tieren hat jedes nicht bloß zur Heilung ein angeborenes Geschick, sondern auch zur Aufsuchung der Nahrung, zur Übung der Stärke, zur Jagd, zum Selbstschutz und sogar zur Musik, soweit jedes von Natur dazu geeignet ist." Auch die ererbten Fähigkeiten werden als vernünftige Fähigkeiten aufgefaßt und als Tugenden bezeichnet; daher kommt Plutarch zu dem Schlusse, daß die Seele der Tiere zur Hervorbringung der Tugend besser geartet sei als diejenige der Menschen, indem sie „ohne Geheiß und ohne Unterweisung die jedem seiner Natur entsprechende Tugend von selbst aufkeimen und wachsen lasse" (Gryllus, Abschnitt 3). Die Leidenschaften des Menschen werden mit denjenigen der Tiere verglichen. „Die Leidenschaften erklären sie (die Stoiker) sämtlich aus falschen Urteilen oder Irrtümern; da muß man sich nur wundern, daß sie bei den Tieren so viele Handlungen übersehen, die aus dem Zorn oder der Furcht, aus Neid oder Eifersucht entstanden sind" (Tier-

1) Mit Recht verwirft Plutarch die künstliche Scheidung zwischen der empfindenden und der denkenden Seele, welche in der Philosophie von Plato und Aristoteles und in der Psychologie der Kirchenlehre eine so große Rolle spielt.

2) „Vernunft überhaupt ist eine Gabe der Natur, aber die tätige vollkommene Vernunft wird durch Unterricht und Übung erworben. Vernunft haben also alle beseelten Wesen, aber nicht einen Menschen können die Gegner angeben, der die von ihnen geforderte Vollkommenheit und Weisheit besäße. Wie zwischen Gesicht und Gesicht, zwischen Flug und Flug ein Unterschied ist, da Habichte anders sehen als Grillen, und Adler anders fliegen als Rebhühner, so muß auch nicht jedes vernunftbegabte Geschöpf gleich den höchsten Grad von Scharfsinn besitzen." Tierverstand, 4. Abschnitt. Osiander u. Schwab, p. 2850.

verstand, Abschnitt 3). „Die Stoiker erklären die angeborene Kinderliebe als den Grund der menschlichen Gesellschaft und Gerechtigkeit, aber sie leugnen, daß die Tiere der Gerechtigkeit fähig seien, obgleich sie sehen, daß die angeborene Kinderliebe auch in den Tieren sehr mächtig ist" (Tierverstand, Abschnitt 4).

Plutarch erkennt also ganz richtig, daß es bei den Tieren ererbte Triebe und Fähigkeiten gibt, aber er will die Instinktlehre der Stoiker nicht gelten lassen und verwischt jede Grenze zwischen den ererbten und den erlernten Tätigkeiten, zwischen Instinkt und Verstand.

Was die von Plutarch angeführten Beispiele betrifft, sind sehr viele auf Irrtümer zurückzuführen, die wahrscheinlich aus älteren Erzählungen herrühren. Z. B. „wenn eine Brachse die Angel verschluckt hat, so springen alle Brachsen aus der Nähe herbei und beißen die Schnur ab[1]; denen, die in eine Fischreuse geraten sind, halten sie die Schwänze entgegen, um darein zu beißen, und ziehen sie so mit aller Anstrengung heraus" (Tierverstand, Abschnitt 25).

Sagenhaft ist auch folgender Bericht über den Igel (Tierverstand, Abschnitt 16): „Der Igel schleicht sich im Herbst unter die Weinstöcke und schüttelt die Traubenbeeren mit den Füßen herunter, wälzt sich dann darüber und spießt sie an seine Stacheln. Er hat so manchmal den Anblick einer wandelnden Traube gewährt, so voll war er mit Beeren besteckt. Dann schlüpft er in sein Loch und läßt seine Jungen den Vorrat von sich ablesen und teils verzehren, teils aufbewahren."

Sehr zweifelhaft erscheint mir ferner folgende Erzählung (Tierverstand, Abschnitt 10): „Man würde es wohl für ein Märchen halten, wie ich ehemals die Erzählung von den Raben in Lybien dafür hielt, die, wenn sie Trinken wollen, Steine ins Wasser werfen und es dadurch in die Höhe treiben bis sie es erreichen können. Später habe ich selbst auf einem Schiffe einen Hund beobachtet, der in Abwesenheit der Matrosen in einen nicht ganz gefüllten Ölkrug Steine warf, und war erstaunt, wie er begreife, daß das Leichtere von dem untersinkenden Schwereren emporgetrieben werden müsse."

Viele Erzählungen haben einen anthropomorphen Charakter (vgl. p. 20). Z. B. wiederholt Plutarch folgenden Bericht des Stoikers Kleanthes, welcher nur dann verständlich wird, wenn man an die antike Sitte der Auslösung der Toten denkt. „So erzählte Kleanthes, obgleich er den Tieren alle Vernunft absprach, folgende Beobachtung gemacht zu haben. Es kamen Ameisen zu einem anderen Ameisenhaufen und brachten eine tote Ameise. Da kamen andere aus dem Haufen, besprachen sich gleichsam mit ihnen und liefen wieder hinein. Dies geschah zwei- oder dreimal. Endlich brachten diese gleichsam als Lösegeld für den Toten einen Regenwurm heraus, den jene aufluden

1) Die Veranlassung zu dieser irrtümlichen Ansicht liegt offenbar darin, daß solche Fische, wenn einer etwas frißt oder zu fressen scheint, gewöhnlich herbeikommen, um an dem Bissen mitzufressen, was man an einem Fischteich oft sehen kann, wenn man die Fische mit Brotstücken füttert.

und nach Übergabe des Leichnams weiter trugen" (Tierverstand, Abschnitt 11).

Ebenso liegt eine anthropomorphe Deutung vor, wenn Plutarch von den Elefanten berichtet, daß sie ohne Belehrung zu den Göttern beten, indem sie sich morgens im Meere reinigen und die aufgegangene Sonne durch Erheben des Rüssels statt der Hand anbeten, oder wenn er sagt, daß die weiblichen Schweine Flußkrebse fressen, um ihren Kopfschmerz los zu werden.

Oft ist eine richtige Beobachtung mit falscher Deutung kombiniert, z. B.: „Die Kraniche stehen bei ihren Nachtwachen auf einem Beine, mit dem anderen fassen sie einen Stein, damit die Spannung sie wach erhalte und der Stein bei etwaigem Einschlafen sie aufschrecke." Oder: „Wenn die kilikischen Gänse über den Taurus fliegen, nehmen sie aus Furcht vor den Adlern ziemlich große Steine in den Mund, um gleichsam ihre Geschwätzigkeit im Zügel zu halten" (Tierverstand, Abschnitt 10). Richtig ist im ersten Falle nur die Tatsache, daß manche Sumpfvögel oft lange Zeit auf einem Bein stehen, im zweiten Falle die Beobachtung, daß manche Vögel Sand und Steinchen in ihren Kropf aufnehmen.

Ich habe bei der Tierpsychologie des Plutarchos ziemlich lange verweilt, weil ihr Einfluß in der Folgezeit weit verfolgt werden kann, indem sie nicht nur bei späteren römischen Schriftstellern wiederkehrt, wie z. B. bei dem Neuplatoniker Porphyrius[1]), sondern auch im 16. Jahrhundert durch Montaigne erneuert wurde (vgl. p. 39), und infolgedessen auch auf manche Schriftsteller der Aufklärungszeit wirken konnte, z. B. auf Condillac und auf Leroy, welche hinsichtlich der Auffassung der Tierseele eine ähnliche Stellung einnahmen (vgl. p. 49 u. 51).

Somit bestand schon im Altertum jene anthropomorphisierende Richtung der Tierpsychologie, welche den Begriff des Instinktes nicht benützt, sondern alle Tätigkeiten der Tiere aus der Einsicht und dem Verstand der Tiere erklären will.

Neuplatoniker.

Schließlich muß noch der letzte Zweig der antiken Philosophie erwähnt werden, der Neuplatonismus. Er entstand erst im 2. und 3. Jahrhundert n. Chr. und hatte auf die Entwicklung der christ-

1) Vgl. p. 25. S. auch W. Purpus, Die Anschauungen des Porphyrius über die Tierseele, Phil. Dissertation, Erlangen 1899.

lichen Kirchenlehre keinen solchen Einfluß wie die Lehren des Aristoteles und der Stoiker. In bezug auf die Tierpsychologie weicht er sowohl von den Stoikern als von der Kirchenlehre ab und schließt sich mehr den Atomisten und den Pythagoräern an. Sehr wichtig sind in dieser Beziehung die Schriften des Porphyrius, welcher im 3. Jahrhundert n. Chr. lebte (232—301) und ein Schüler des Plotinus, des bedeutendsten Vertreters der neuplatonischen Schule war[1]). Seine Tierpsychologie stimmt im wesentlichen mit derjenigen Plutarchs überein (vgl. p. 18—24).

Der interessanten Darstellung von Wilhelm Purpus[2]) entnehme ich folgendes. In seinen vier Büchern „De abstinentia" hat sich Porphyrius die Aufgabe gestellt, die Enthaltung vom Genusse des Fleisches als Pflicht der Weisen darzustellen. Es sei ein Unrecht, Tiere zum Zweck des Fleischgenusses zu töten, denn die Tiere seien vernunftbegabte Wesen und stehen ihrem geistigen Wesen nach dem Menschen nahe. Sie besitzen Laute, welche die Stelle unserer Sprache vertreten, sie haben ähnliche Organe wie der Mensch, welche in ähnlicher Weise funktionieren, wenn auch graduelle Unterschiede bestehen. Die Tiere haben nicht allein Empfindung und Erinnerung, sondern auch eine wirkliche Geistestätigkeit, sie zeigen Überlegung und Klugkeit. Sie sind gelehrig und zur Nachahmung befähigt, allerdings nicht alle in demselben Grad, wie ja auch die Menschen nicht alle gleichmäßig gelehrig sind.

Diese Tierpsychologie[3]) fügt sich dem System des Neuplatonismus in folgender Weise ein. Die Grundgedanken des Systems

---

1) Plotinus war im Jahre 204 in Leukopolis in Ägypten geboren, kam 245 nach Rom und starb 270.

2) Wilhelm Purpus, Die Anschauungen des Porphyrius über die Tierseele. Dissertation, Erlangen 1899.

3) Der von Scheitlin (l. c. p. 157) erwähnte Philosoph Celsus, welcher in der zweiten Hälfte des 2. Jahrhunderts lebte und als Gegner des Christentums bekannt ist (da der Kirchenvater Origenes die christliche Lehre in acht Büchern gegen ihn verteidigte) war nach Gieseler ein Anhänger des Neuplatonismus und kann daher an dieser Stelle genannt werden (Gieseler, Lehrbuch der Kirchengeschichte, 2. Auf., 1827, p. 129). Er darf vielleicht als Vorgänger der Porphyrius angesehen werden. Nach Scheitlin bestritt er die Behauptung mancher Christen, daß alles nur um des Menschen willen geschaffen sei. In bezug

stammen aus der platonischen und aus der aristotelischen Philosophie, wobei unter den Schriften Platos besonders der Timäos in Betracht zu ziehen ist. Alles Seiende stammt aus dem Urwesen her, dem Grund aller Dinge, der letzten Ursache des Seins und des Denkens. Aus diesem göttlichen Wesen, welches der Weltvernunft der früheren Philosophen entspricht, fließt der Geist und die Ideenwelt. Der Geist erzeugt die Seele, und die Seele gestaltet den Körper. Der Geist ist unsterblich und das Geistige muß von dem Körperlichen getrennt gehalten werden, woraus sich eine asketische Richtung der Ethik ergibt. — Alle Dinge sind beseelt, auch der Himmel und die Himmelskörper, die Erde und die Pflanzen. Aber in bezug auf die Art der Beseelung besteht eine Stufenfolge. Die Menschen und die Tiere sind in höherem Grade beseelt als die Pflanzen. Die Tiere haben Sinnesempfindungen und Leidenschaften wie der Mensch. Sie haben ein Mitteilungsvermögen, welches der Sprache des Menschen entspricht. Die Tiere besitzen Verstand und Vernunft, wenngleich sie in dieser Beziehung nicht so hoch stehen wie der Mensch.

Wir sehen also, daß der Neuplatonismus sich in bezug auf die Tierpsychologie von der aristotelischen und der stoischen Philosophie entfernt hat und in seiner hohen Bewertung der Tierseele an die Pythagoräer, die Epikuräer und an Plutarch erinnert.

---

auf die Tiere wollte er beweisen, daß sie nicht hinter, sondern eher vor dem Menschen stehen; sie haben eine Art Regierung, wie man dies bei den Ameisen sehe; sie besitzen Vernunft in allen Graden, kennen gewisse allgemeine Wahrheiten, haben den Gebrauch der Stimme und wissen besser als der Mensch Mittel gegen Gifte und Krankheiten. — Ein Zeitgenosse des Celsus war Claudius Aelianus, welcher eine Menge von Nachrichten und Erzählungen über die Tiere zusammengetragen hat (De natura animalium, 17 Bücher). Da bei ihm nur eine ungeordnete Sammlung von Berichten vorliegt und keine theoretische Verwertung beabsichtigt ist, kann er keinem philosophischen System eingereiht werden. Indem er aber mancherlei von der Klugheit und Einsicht der Tiere erzählt, muß er auch zu denjenigen Schriftstellern gerechnet werden, die eine hohe Auffassung der Tierseele hatten (vgl. Scheitlin, l. c. p. 158—165).

II. Abschnitt.

Der Instinktbegriff der Kirchenlehre.

Der Ursprung der kirchlichen Instinktlehre.

Bei der allmählichen Ausbildung der christlichen Weltanschauung hat die antike Philosophie in mannigfacher Weise mitgewirkt[1]). Die christliche Dogmatik stand bei ihrer Entstehung in engen Beziehungen zu der idealistischen Richtung der antiken Philosophie, welche durch die Namen Sokrates, Plato und Aristoteles bezeichnet wird und zu deren Ausläufern der Stoizismus und der Neuplatonismus gehören. Es ist also historisch leicht zu erklären, daß sich die Kirchenlehre auf dem Gebiete der Tierpsychologie direkt an den Stoizismus anschließen läßt.

Es wurde schon oben gezeigt, daß der Instinktbegriff in der stoischen Philosophie entstand und dann in die kirchliche Psychologie aufgenommen wurde (p. 17).

In der Kirchenlehre des Mittelalters und der neueren Zeit bedeutet der Instinkt eine Einrichtung der Natur (determinatio naturae), durch welche das Tier veranlaßt wird[2]), das Zweckmäßige zu tun, ohne die Zweckmäßigkeit der Handlung einzusehen.

In Übereinstimmung mit Aristoteles schrieb Thomas von Aquin den Tieren bloß sinnliches Erkenntnis- und Strebevermögen zu, keine Intelligenz und keinen freien Willen; er führt die zweckmäßigen Instinktanlagen der Tiere auf die Weisheit und Macht eines persönlichen Schöpfers zurück, der dieselben in die Natur der Tiere gelegt hat[3]).

1) „Daß Gedanken des Platonismus und Stoizismus, des Neupythogoräismus und des Alexandrinismus auf die christliche Theologie mehr oder weniger direkten Einfluß übten, ist unbestreitbar." O. Pfleiderer, Die Entwicklung des Christentums, p. 16. München 1907.

2) instinguere, anreizen, antreiben; instinctus, Anreizung, Antrieb.

3) Zitiert nach Wasmann, Instinkt und Intelligenz im Tierreich, p. 37. Freiburg i. B. 1897.

Es sei hier noch eine von Wasmann zitierte ähnliche Definition erwähnt. „Instinctus brutorum nihil aliud est quam operatio phantasiae, determinata ad judicium con-

Zwei Punkte sind für den kirchlichen Instinktbegriff besonders wichtig, nämlich erstens die strenge Scheidung zwischen der Seele des Menschen und derjenigen der Tiere, und zweitens die Ableitung der Instinkte aus der göttlichen Schöpfung. Indem dem Tiere der Instinkt zugeschrieben wird, werden ihm Verstand und Vernunft abgesprochen; daher sind die Tiere in bezug auf die geistigen Fähigkeiten vom Menschen wesentlich verschieden; zwischen dem Tierreich und der Menschheit besteht also in psychologischer Hinsicht eine unüberbrückbare Kluft.

Im Anschluß an Aristoteles (p. 14) unterschied die Scholastik zwischen der denkenden Seele (anima intellectualis) und der empfindenden Seele (anima sensitiva); die erstere wird als geistige Kraft angesehen, die letztere aber zu dem körperlichen Gebiet gerechnet; im Menschen sind beide vereint, aber in den Tieren lebt nur die letztere. Um diese Unterscheidung durchführen zu können, zieht man eine künstliche Grenzlinie zwischen dem Empfinden und dem Denken, zwischen der sinnlichen Erkenntnis und der geistigen Erkenntnis, dem sinnlichen Gedächtnis und dem echten Gedächtnis. Da man nicht in Abrede stellen kann, daß bei vielen Tieren ein Gedächtnis ganz deutlich sich zeigt, und daß die Tiere Erfahrungen machen, welche sie in späteren Fällen verwerten, so wird der Begriff des Instinktes in der Art erweitert, daß die sinnliche Erkenntnis und das sinnliche Gedächtnis noch zu dem Instinkt gezogen werden. So kommt man dann zu dem Schlusse, daß alle Tätigkeiten der Tiere nur auf dem Instinkt beruhen.

Der Unterschied zwischen der sinnlichen Erkenntnis und der geistigen Erkenntnis wird bei Thomas von Aquin in folgender Weise bestimmt[1]: „Apprehensio sensitiva non attingit ad communem rationem boni, sed ad aliquod bonum particulare, quod est delectabile. Et ideo secundum appetitum sensitivum, qui est in animalibus, operationes quaeruntur propter delectationem.“ Übersetzt: „Die sinnliche Erkenntnis ist nicht mit einer

---

venientis aut incommodi, determinansque appetitum ad fugam vel presecutionem. Haec assertio est philosophorum communis.“ Commentarii Coll. Conimbricens. S. J. in 8 libros Physicorum Aristoteles 1592.

1) Zitiert von Wasmann, Instinkt und Intelligenz im Tierreich, p. 20. Freiburg 1907.

Einsicht des Guten verbunden, sondern nur mit einem engeren Motiv, nämlich dem der angenehmen Empfindung; in den Tieren liegt ein sinnlicher Trieb und die Handlungen werden ausgeführt wegen der Freude, die sie bereiten.“

So schreibt Wasmann im Sinne der Scholastiker folgendes: „Der Instinkt bezeichnet in erster und eigentlichster Bedeutung einen Trieb des sinnlichen Strebevermögens zu bestimmten Objekten und Tätigkeiten, deren Zweckmäßigkeit außerhalb des Erkenntnisbereiches des handelnden Subjektes liegt. An zweiter Stelle bezeichnet Instinkt die Eigentümlichkeit der sinnlichen Erkenntnis, durch welche jenes Streben geleitet wird: sie stellt dem sinnlichen Wesen das objektiv nützliche als subjektiv angenehm vor und weist ihm zugleich auch den Gebrauch seiner körperlichen Organe zur Erreichung jenes Zieles an; eben hierdurch wird die instinktive Tätigkeit zu einer unbewußt zweckmäßigen.“

Mit der kirchlichen Auffassung geht häufig die Vorstellung zusammen, daß die Instinkthandlung unbewußt verlaufe. Dies ist eine zwar weitverbreitete, aber ganz unhaltbare Bestimmung. Denn wir können niemals feststellen, was bei einem Tier bewußt, was unbewußt vorgeht. Ich komme auf dieses vermeintliche Merkmal des Instinkts im IX. Abschnitt zurück.

Zur Kritik des kirchlichen Instinktbegriffes.

Wollen wir den kirchlichen Instinktbegriff kritisch betrachten, so müssen wir anerkennen, daß er etwas Wahres enthält, insofern dem Tiere der Trieb und die Fähigkeit zu bestimmten zweckmäßigen Handlungen von Natur aus zuerkannt werden. Aber die Abgrenzung des Sinnlichen von dem Geistigen muß als eine durchaus künstliche Unterscheidung bezeichnet werden. Sinnliche Wahrnehmungen bilden die Grundlage des Denkens beim Menschen wie bei den Tieren; das Gedächtnis des Menschen bezieht sich in erster Linie auf sinnliche Eindrücke, das Gedächtnis der höheren Tiere ist also von demjenigen des Menschen nicht prinzipiell, sondern nur graduell verschieden. Im Denken des Menschen spielt die Erinnerung des Angenehmen und des Unangenehmen eine große Rolle, und es läßt sich keine deutliche Grenzlinie ziehen zwischen dem sinnlichen Streben und dem intellektuellen Handeln. Wenn man die Handlungen der Tiere dadurch charakterisieren will, daß die Tiere stets durch die Empfindung oder Vorstellung des sinnlich angenehmen geleitet würden, so ist die

Handlungsweise der Tiere von derjenigen kleiner Kinder nicht deutlich zu unterscheiden. Außerdem ist diese Betrachtungsweise durchaus anthropomorphistisch; denn wir wissen von den subjektiven Empfindungen der Tiere gar nichts, wir schließen nur per analogiam vom Menschen auf die Tiere, daß sie bei der Ausübung der Instinkte von angenehmen Empfindungen geleitet werden. Für die höheren Wirbeltiere kann man diesen Analogieschluß gelten lassen, aber er verliert jede Berechtigung, wenn man die übrige Tierwelt in Betracht zieht. Es liegt überhaupt ein Grundfehler der kirchlichen Tierpsychologie darin, daß sie die Tiere aller Stämme und Klassen als gleichartig betrachtet und unter dasselbe psychologische Schema unterordnet. Die Seelen der niederen und der höchsten Tiere werden in gleicher Weise aufgefaßt, und die allmähliche Entwicklung des Verstandes in der Tierreihe bleibt gänzlich unbeachtet.

Die kirchliche Instinktlehre in neuerer Zeit.

Die Zahl der Denker und Schriftsteller, welche die kirchliche Instinktlehre benützten, ist unübersehbar. Ich kann aus der durch viele Jahrhunderte gehenden Reihe nur wenige hervorheben.

In der Geschichte der Philosophie steht Cartesius (René Descartes 1596—1650) an dem Übergang von der kirchlichen Philosophie des Mittelalters zu der neueren Zeit. Hinsichtlich seiner Auffassung der Tierseele gehört er noch der mittelalterlichen Philosophie an. Er unterscheidet zwischen der geistigen Substanz und der körperlichen Substanz. Das wesentliche Merkmal der geistigen Substanz ist das Denken (vgl. p. 12 u. 13). Cartesius erklärte die Tiere für Automaten[1]) und wollte damit ausdrücken, daß sie an der geistigen Substanz keinen Anteil haben; ebenso wie in der Kirchenlehre wird also den Tieren das Denken abgesprochen[2]).

1) In ähnlichem Sinne sprach ein moderner Schriftsteller von „Reflexmaschinen".

2) Als Vorläufer des Cartesius gilt in tierpsychologischer Hinsicht der spanische Arzt Gomez Peirera, welcher im 16. Jahrhundert ein eigenartiges Buch „Antoniana Margarita" veröffentlicht hat, in dem behauptet wurde, daß die Tiere kein Denkvermögen und überhaupt keine Seele besäßen und nur Maschinen seien, deren Handlungen durch die äußeren Umstände bedingt werden.

Nach der Kirchenlehre ist der Instinkt den Tieren eingepflanzt bei der Schöpfung, und seine Zweckmäßigkeit wird als Beweis für die Weisheit des Schöpfers angesehen. Der sog. physiko-theologische Gottesbeweis, welcher aus der Ordnung der Natur und der Zweckmäßigkeit der Organismen auf den Schöpfer schloß, stand im 18. Jahrhundert in großem Ansehen[1]). In diesem Sinne war das wichtige Buch gehalten, welches Hermann Samuel Reimarus[2]) im Jahre 1760 veröffentlichte: „Allgemeine Betrachtungen über die Triebe der Tiere, hauptsächlich ihre Kunsttriebe. Zur Erkenntnis des Zusammenhangs der Welt, des Schöpfers und unser selbst vorgestellet.“ Reimarus leitet sein Buch mit den Worten ein: „In den vornehmsten Wahrheiten der natürlichen Religion habe ich die besonderen Absichten Gottes im Tierreiche aus einigen Arten der tierischen Kunsttriebe zu zeigen gesucht.“

„Ich zeige aus der Verschiedenheit der Arten des Lebens und ihrer Bedürfnisse, daß alle Kunsttriebe auf die Erhaltung und Wohlfahrt jedes Tieres und seines Geschlechtes zielen, und die geschicktesten Mittel für die Bedürfnisse jeder Lebensart zu diesem Zwecke in sich halten. Ich zeige, daß sie nicht in einer Geschicklichkeit bestehen, welche sich die Tiere selbst durch Erfahrung und Vernunft erworben hätten, sondern daß sie angeborene Fertigkeiten sind“ (Vorbericht, p. 4). „Eben darin offenbaret sich das Göttliche in der tierischen Natur, daß ihre unedleren Seelenkräfte so weislich determinieret und dadurch so erhöhet sind, daß sie mehr zu ihrem wahren Besten damit ausrichten, als wir Menschen mit allem unseren Denken und Überlegen, mit allem Witze und Vernunftschlüssen würden ersonnen und ausgerichtet haben“ (Reimarus, l. c. 3. Ausg., 1773, p. 242).

---

1) Auf diesem Standpunkt befand sich J. G. Sulzer, welcher in seiner Schrift „Versuch einiger Moralbetrachtungen über die Werke der Natur“ (2. Aufl., Berlin 1750) hinsichtlich der Tiere folgendes schrieb: „Die Haushaltung der Tiere kann mehr als uns belustigen; ein Denkender bleibt dabei nicht stehen. Er siehet in den tierischen Handlungen eine Weisheit, die alle menschliche Begriffe übersteiget.“

2) H. S. Reimarus, geb. in Hamburg 1694, studierte in Jena Theologie und stand dort unter dem Einfluß des Philosophen Budde, welcher alle Wissenschaft mit der Religion in Verbindung brachte und das Dasein Gottes aus der zweckmäßigen Einrichtung der Welt bewies. Reimarus wollte die Religion auf die Naturbetrachtung gründen und kam so in Gegensatz zu dem Dogmenglauben; aus seiner „Schutzschrift für die vernünftigen Verehrer Gottes“ wurden von seinem Freunde Lessing die sog. Wolfenbütteler Fragmente veröffentlicht. — C. Mönckeberg, H. S. Reimarus und Joh. Chr. Edelmann, Hamburg 1867. — David Fr. Strauß, H. S. Reimarus und seine Schutzschrift, 2. Aufl. Bonn 1878.

In gleichem Sinne haben sich noch unzählige andere Schriftsteller geäußert, darunter auch manche bedeutende Kenner der Natur. Vielfach wurde mit Recht betont, daß man bei manchen Instinkten, wenn man sie wirklich aus der Einsicht des Tieres erklären wollte, einen viel zu hohen Verstand des Tieres voraussetzen würde. Man müßte z. B. der Spinne. welche ihr kunstvolles Netz baut, Kenntnisse in der Mechanik zutrauen, oder der Honigbiene, welche den Zellen ihrer Waben die denkbar günstigste Form des sechsseitigen Prismas gibt, Kenntnisse in der Mathematik zusprechen. Der junge Zugvogel, welcher zum ersten Male ohne Anleitung die Reise nach dem Süden antritt, müßte etwas von Geographie verstehen und den Unterschied der Klimazonen kennen.

Die Raupen der Spinner gehören offenbar nicht zu den intelligenten Tieren, und doch fertigen sie ein kunstvolles Gespinst an. Bei der Raupe des Nachtpfauenauges (Saturnia carpini) wird an dem Gespinst eine Öffnung vorgesehen, durch die später der Schmetterling ausschlüpfen kann, welche aber mit einem vorstehenden Büschel von Fäden verchlossen wird, deren Spitzen sich zusammenneigen wie die inneren Stäbe einer Fischreuse, so daß schädliche Insekten nicht eindringen können[1]). Von dem Vorhandensein solcher Schädlinge kann die Raupe keine Kenntnis haben.

Der Gedanke, daß die Zweckmäßigkeit der Instinkte oft viel weiter geht als die Einsicht des Tieres reichen kann, ist, wie von vielen anderen, so auch von Cuvier (1769—1832) mit Recht betont worden.

„Il existe dans un grand nombre d'animaux une faculté différente de l'intelligence, c'est celle qu'on nomme instinct. Elle leur fait produire de certaines actions nécessaires à la conservation de l'espèce, mais souvent tout à fait étrangères aux besoins apparents des individus, souvent aussi tres-compliquées, et qui, pour être attribuées à l'intelligence, supposeraient une prévoyance et des connaissances infiniment supérieures à celles qu'on peut admettre dans les espèces qui les exécutent. Ces actions, produites par l'instinct, ne sont pas non plus l'effet de l'imitation, puisque les individus qui les pratiquent ne les ont souvent jamais vu faire à d'autres: elles ne sont point en rapport avec

---

1) Abbildung in Weismanns Vorträgen über Deszendenztheorie (3. Aufl., Jena 1913, Fig. 33).

l'intèlligence ordinaire, mais deviennent plus singulières, plus savantes, plus désintéressées, à mesure que les animaux appartiennent à des classes moins élevées, et, dans tout le reste, plus stupides. — Ainsi, les abeilles ouvrières construisent, depuis le commencement du monde (!) des édifices très-ingénieuses éxécutés d'après la plus haute géométrie, et destinés à loger et à nourrir une postérité qui n'est pas même la leur. Les abeilles et les guêpes solitaires forment aussi des nids très-compliqués, pour y déposer leur oeufs. Il sort de cet oeuf un ver qui n'a jamais vu sa mère, qui ne connaît pas la structure de la prison où il est infermé, et qui, une fois métamorphosé, en construit cependant une parfaitement semblable pour son propre oeuf"[1]).

Unter den neueren Schriftstellern, welche denselben Standpunkt einnehmen, hebe ich den Ornithologen Altum und den Entomologen Wasmann hervor. Ersterer zeigte, daß das Leben der Vögel durch eine Reihe von Instinkten geleitet wird; mit Geschick bekämpft er die Meinung derjenigen, welche die Tätigkeiten der Vögel dadurch verständlich zu machen suchten, daß sie diesen Tieren einen menschenähnlichen Verstand zuschreiben. Dem Vogel ist der Trieb und die Fähigkeit eingepflanzt, das Nest zu bauen, die Jungen zu füttern, im Spätjahr die Wanderung anzutreten usw. „Das Tier besitzt nur sinnliche Vorstellungsverbindungen, aber kein geistiges Abstraktionsvermögen, es denkt nicht, reflektiert nicht, setzt nicht selbst Zwecke, und wenn es dennoch zweckmäßig handelt, so muß ein anderer für dasselbe gedacht haben" (Altum, Der Vogel und sein Leben, 6. Aufl., 1898, Einleitung, p. 7).

Über den Aufbruch der Zugvögel im Spätjahr schreibt Altum (l. c. p. 236): „Wir stehen also auch hier bei dieser Lebensmanifestation der Vögel wiederum an einem unmittelbaren Wissen, wenigstens an einer Handlung, welche aus einem nicht durch Erfahrung, nicht durch Unterweisung, nicht auch durch Reflexion vermittelten Wissen hervorgeht, sondern welche die Darstellung des Gehorsams ist, daß des Vogels einer höheren, ihn in dem jährlichen Kreislaufe seines Lebens sicher leitenden Hand, einem immanenten Gesetze erweist."

Ganz ähnlich sind die Anschauungen eines hervorragenden

---

1) Zitiert in E. de Tarade, Education du chien, p. 16, Paris 1866.

Kenners der Ameisen und Ameisengäste, Erich Wasmann[1]). Als Mitglied des Jesuitenordens nimmt er den Standpunkt der traditionellen Kirchenlehre ein und beruft sich vielfach auf kirchliche Autoritäten. Er leitet die Tätigkeiten der Tiere ausschließlich aus den Instinkten ab, wobei er den Begriff des Instinktes in dem Sinne der Scholastik auffaßt (p. 28). Er schreibt den Tieren ein „sinnliches Gedächtnis", ein „sinnliches Vorstellungsvermögen" zu, aber keine Intelligenz; dabei versteht er unter Intelligenz nur solche geistige Tätigkeit, bei welchen „ein subjektives Zweckbewußtsein vorhanden ist und formelles Schlußvermögen sich zeigt". Auf Grund dieser Begriffsbestimmungen[2]) kommt er zur Bestätigung der kirchlichen Lehre, daß die Tiere nur durch Instinkte geleitet werden, während der Mensch allein Intelligenz besitzt. „Der Mensch steht durch seine Vernunft und Freiheit unermeßlich hoch über dem vernunftlosen Tiere, das seinen sinnlichen Trieben ohne Überlegung folgt und folgen muß; durch die geistige Seele wird er zum Ebenbilde des höchsten, des unerschaffenen Geistes, zum Ebenbilde Gottes, seines Schöpfers."

„Instinkt ist es, wenn die männliche Larve des Hirschkäfers vor ihrer Verpuppung einen Kokon sich verfertigt, dessen Größe jene der Puppe weit überschreitet und bereits auf die Länge der künftigen Geweihe des Käfers Rücksicht nimmt, der aus der Larve sich entwickeln wird; denn jene Larve hat niemals einen vollendeten Hirschkäfer gesehen und kann ebensowenig durch eigenes Nachdenken auf den klugen Einfall kommen, daß sie zu einem männlichen Hirschkäfer mit mächtigem Geweih bestimmt sei. Instinkt ist es, was das Weibchen des Trichterwicklers dazu anleitet, nach einem äußerst sinnreichen mathematisch-technischen Problem, welches in die menschliche Wissenschaft erst 1683 durch Huygens eingeführt wurde, das Birkenblatt zuzuschneiden und zu einem Trichter aufzurollen, in welchem es dann seine Eier ablegt; denn der kleine Rüsselkäfer kann weder durch Erfahrung, noch durch Überlegung Kenntnis von jenem Problem haben,

---

1) E. Wasmann, Instinkt und Intelligenz im Tierreich, Freiburg i. Br. 1897, 3. Aufl. 1905 und Vergl. Studien über das Seelenleben der Ameisen und der höheren Tiere, Freiburg i. Br. 1897, 2. Aufl. 1909; Die psychischen Fähigkeiten der Ameisen, mit einem Ausblick auf die vergleichende Tierpsychologie, 2. Aufl., Stuttgart 1909.

2) Die Begriffsbestimmungen bei Wasmann beruhen, wie man sieht, auf subjektiven Merkmalen. Da ich der Ansicht bin, daß man die Begriffe der Tierpsychologie auf objektive Merkmale gründen muß (vgl. den VII. und IX. Abschnitt), ist für mich eine Erörterung über die Wasmannschen Begriffe ganz zwecklos.

ja er kann nicht einmal wissen, daß er jetzt Eier legen werde, aus denen wiederum junge Trichterwickler sich entwickeln sollen[1]). Instinkt ist es, was den jungen Vogel, der noch kein Nest seiner Art kennt, dazu antreibt, nach der Paarung Hälmchen und ähnliches Material für ein warmes Nest zusammenzutragen, in welchem seine künftigen Jungen ausgebrütet werden sollen; denn aus eigener Erfahrung und eigener Überlegung kann auch der Vogel vor dem ersten Brutgeschäft nicht einmal wissen, daß er Eier legen werde und daß dieselben auch bebrütet werden müssen. Instinkt ist es endlich auch, was den menschlichen Säugling dazu veranlaßt, seinem Hungergefühle durch Schreien Ausdruck zu verleihen und die Mutterbrust zu suchen. Denn die Zweckmäßigkeit seines Geschreies und seiner Saugversuche kann er unmöglich vorher durch Erfahrung oder eigenes Nachdenken erkannt haben." (Wasmann, Instinkt und Intelligenz.)

Zusammenfassend kann man das Urteil über diejenigen naturwissenschaftliche Schriftsteller, welche den kirchlichen Instinktbegriff benützen, folgendermaßen ausdrücken: Sie erkennen, daß die Instinkte ererbte Fähigkeiten sind, und betonen mit Recht die angeborene Vollkommenheit vieler Instinkte und die weit über die Einsicht des Tieres gehende Zweckmäßigkeit der meisten instinktiven Handlungen. Aber sie dehnen den Begriff des Instinktes so weit aus, daß alle Handlungen der Tiere als instinktiv betrachtet werden und den Tieren jegliche Verstandestätigkeit abgesprochen wird, wodurch eine künstliche Kluft zwischen der Tierseele und der menschlichen Seele hergestellt wird. Sie verschließen ihr Ohr gegenüber den Beweisen, welche für das Denkvermögen der höheren Tiere beigebracht werden[2]).

Manche der auf diesem Standpunkt stehenden Forscher haben

---

1) Den Instinkt des Trichterwicklers werde ich in dem folgenden Anhang besprechen. Um ein mathematisches Problem handelt es sich nicht.

2) Die neuen Beobachtungen an Pferden und Hunden sind von den Anhängern der kirchlichen Instinktlehre von vornherein in schärfster Weise bekämpft und stets abgelehnt worden. Insbesondere ist Wasmann der neuen Tierpsychologie, welche auf Grund der Klopfmethode sichere Beweise für die Intelligenz der Tiere erbracht hat, mit leidenschaftlichem Eifer entgegengetreten („Der Zusammenbruch der Krallschen Tierpsychologie", Stimmen der Zeit, 93. Band, Freiburg i. Br., September 1917). Die ihm gebotene Möglichkeit, die Elberfelder Pferde selbst zu sehen, hat Wasmann nicht benützt. In der Voreingenommenheit, welche durch seinen dogmatischen Standpunkt bedingt ist, hat er alle die positiven Beobachtungen für nichts geachtet und allen gegenteiligen Behauptungen Glauben geschenkt, auch den unzuverlässigsten und unklarsten.

auf einzelnen Gebieten sehr brauchbare Beobachtungen gemacht, indem sie die Instinktbetätigung genau beschrieben, ohne die menschliche verstandesmäßige Denkweise in die Tiere hineinzudeuten. Insofern sie aber für die Zweckmäßigkeit der Instinkte direkt eine metaphysische Begründung vorbrachten, erwiesen sie sich nicht als Naturforscher; denn für letztere besteht die Pflicht, immer nach den natürlichen Ursachen zu suchen. Nicht dem Glauben an metaphysische Ursachen, sondern dem Forschen nach den natürlichen Bedingungen und nach dem gesetzmäßigen Verlauf der Erscheinungen hat die Naturwissenschaft ihre Erfolge zu verdanken. Seit Darwin (vergl. S. 65) gibt es für die Zweckmäßigkeit der tierischen Organisation eine natürliche Erklärung aus der Selektionslehre.

Anhang: Der Trichterwickler.

In dem vorstehenden Abschnitt über den Instinktbegriff der Kirchenlehre wurde schon erwähnt, daß E. Wasmann den Instinkt des Trichterwicklers als einen Beweis für den metaphysischen Ursprung der Instinkte betrachtet. Wir müssen daher diesen Instinkt genauer ins Auge fassen.

Der Trichterwickler (Rhynchites betulae L.) ist ein kleiner Rüsselkäfer von 5 mm Länge, welcher aus einem Birkenblatt eine trichterartige Röhre bildet, um darin seine Eier abzulegen, worauf dann die auskriechenden Larven, welche sehr zart sind, noch eine Zeitlang den Schutz des Trichters genießen und sich von der Substanz des Blattes ernähren. Um die Röhren herzustellen macht der Käfer an einem Birkenblatt zwei Einschnitte, wie Fig. 2 zeigt, und rollt dann das Blatt trichterförmig zusammen (Fig. 3). Die Schnittlinie liegt nicht immer genau an derselben Stelle und hat auch nicht immer genau die selbe Form, aber stets verläuft sie nicht gerade, sondern jederseits in einer S-förmigen Krümmung wie die Fig. 2 zeigt[1]). An die Gestalt dieser Linie hat der Mathematiker Prof. Heïs folgende Spekulation

---

1) Ich verweise auch auf die hübsche, durch Photographie veranschaulichte Beschreibung der Arbeit des Trichterwicklers in der Schrift von C. O. Bartels, Auf frischer Tat, 2. Sammlung, Stuttgart 1911, p. 7—11.

geknüpft: Die Schnittlinie verhält sich zu dem äußeren Blattrand wie die Evolute zur Evolvente. Um diese Begriffe klar zu machen, betrachten wir Fig. 1 und denken uns eine kreisrunde Scheibe, um welche ein Faden gelegt ist; wickelt man diesen Faden von der Scheibe ab und hält ihn dabei gespannt, so beschreibt sein freies Ende eine Linie, welche man die Evolvente des Kreises nennt (Fig. 1). Vergleicht man nun das von dem Trichterwickler zerschnittene Blatt (Fig. 2), so kann man den äußeren Blattrand (rechts) als die Evolvente betrachten, und einen Teil der Schnittlinie, nämlich den an die Mittelrippe stoßenden Kreisbogen als die zugehörige Evolute.

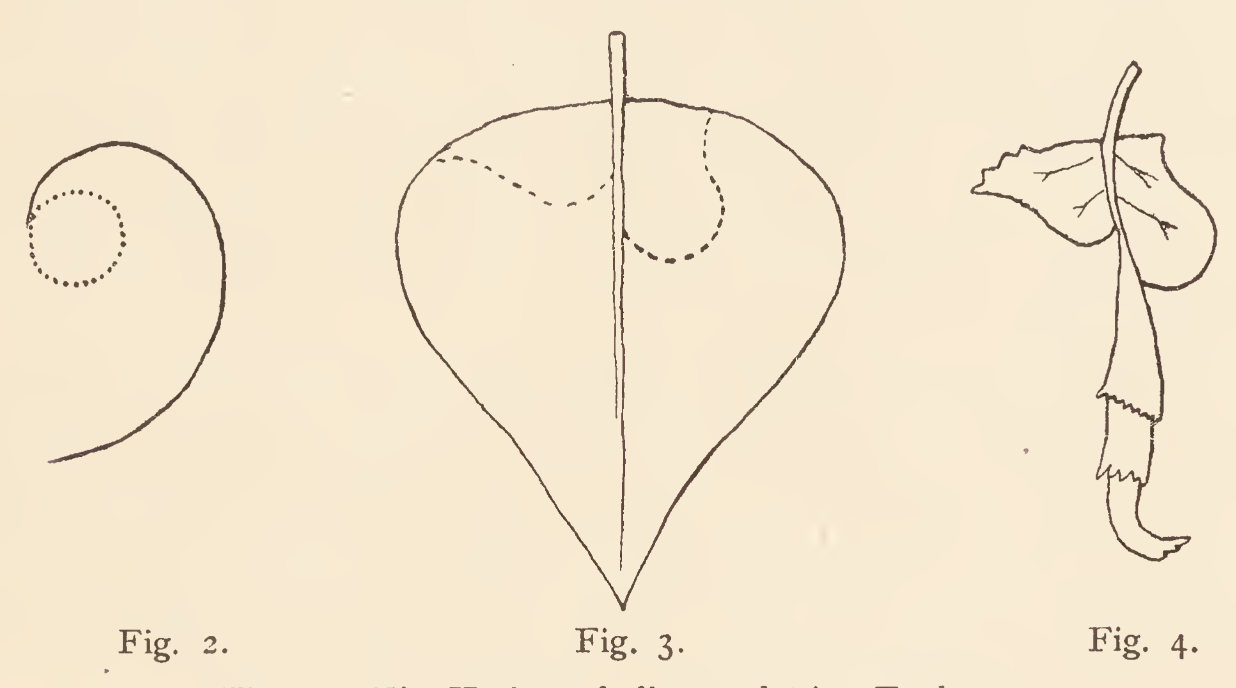


Fig. 2. Fig. 3. Fig. 4.

Fig. 2. Ein Kreis und die zugehörige Evolvente.
Fig. 3. Schema eines Birkenblattes mit den Schnittlinien des Trichterwicklers (punktiert).
Fig. 4. Das von dem Trichterwickler gerollte Blatt. Nach Wasmann.

Ich sehe in dieser Auffassung lediglich eine mathematische Spielerei. Wasmann aber verwertet diese Theorie im Sinne seiner metaphysischen Weltanschauung[1]). Er meint, daß das Tierchen ein überaus schwieriges mathematisches Problem löse, welches im Jahre 1683 von Huygens zum ersten Male gelöst wurde, indem es zu der gegebenen Evolvente die Evolute konstruiere (vgl. p. 34). Da das Käferchen selbstverständlich nicht den Verstand besitzt, mathematische Probleme zu lösen, so beweise der vorliegende Fall, daß dieser In-

1) Erich Wasmann, S. J., Der Trichterwickler. Münster 1884.

stinkt von dem Schöpfer in das Tier gelegt sei, wobei der Schöpfer hier die Idee der Konstruktion der Evolvente verwirklicht habe[1]).

Ich kann die Berechtigung dieses Schlusses nicht anerkennen. Daß ein Teil der Schnittlinie ein Kreis ist, kann nicht einmal als etwas Auffallendes gelten, da blattschneidende Insekten oft in einer Kreislinie scheiden (z. B. die Tapezierbiene Megachile centuncularis L.).

Es ist also ein zufälliges Zusammentreffen, daß ein Teil der äußeren Begrenzungslinie des Blattes der Evolvente eines Kreises ähnlich ist. Von einer mathematischen Zusammengehörigkeit der Kreislinie des Schnittes und der äußeren Begrenzungslinie des Blattes kann um so weniger die Rede sein, als die Lage der Kreislinie in den einzelnen Fällen etwas variiert und sehr oft nicht genau die Lage hat, welche sie nach der geometrischen Konstruktion haben müßte. Wenn sie genau der Lage der Evolute entspricht, ist es ein günstiger Zufall.

Gewiß ist die Fähigkeit des Trichterwicklers, für seine Eier einen kunstvollen Trichter zu machen, ein sehr schönes Beispiel eines hochentwickelten Instinktes. Es mag sein, daß auch die S-förmige Linie des Schnittes für die Aufwicklung der Blattfläche zweckmäßig ist, aber die mathematische Beziehung zwischen der Schnittlinie und dem Blattrand denkt man sich hinzu; wer in dem Instinkt des Trichterwicklers die Verwirklichung einer mathematischen Idee sehen will, der legt menschliche Gedanken in die Natur hinein.

---

1) Für Wasmann, als einen Vertreter der aristotelisch-scholastischen Weltanschauung, ist folgender Ausspruch charakteristisch: „Die substantiellen Wesensformen sind als innere Prinzipien des eigentümlichen Seins und Handelns der Dinge die verkörperten Abbilder der göttlichen Ideen, zur Verwirklichung der harmonischen Zwecke des Schöpfers den Naturwesen bei ihrer ersten Hervorbringung mitgegeben, und zwar jeglichem Wesen nach seinem Berufe in der Gesamtordnung der Schöpfung“ (Wasmann, Der Trichterwickler, p. 43. Münster 1884).

III. Abschnitt.

Die Gegner der kirchlichen Lehre vom Instinkt.

Im 16. und 17. Jahrhundert erhebt sich lebhafter Widerspruch gegen den kirchlichen Instinktbegriff. Die sachliche Berechtigung dieses Widerspruches liegt darin, daß viele Tiere einen solchen Grad von Gedächtnis und Verstand zeigen, daß ihre Handlungsweise nicht lediglich aus dem Instinkt erklärt werden kann. Man wies also auf den Verstand der Tiere hin und betonte die Ähnlichkeiten, welche zwischen der Seele der Tiere und der Seele des Menschen bestehen. Man trat so in Gegensatz zu der Kirchenlehre und gelangte zu einer völligen Verwerfung des Instinktbegriffes.

Den historischen Ursprung dieser Anschauung haben wir schon oben berührt (S. 24). Von der Renaissancezeit an wurden die antiken Schriften wieder gelesen. Im 16. Jahrhundert erneuerte Montaigne die Tierpsychologie des Plutarchus von Chaeronea (vgl. p. 18), und im 17. Jahrhundert wies Petrus Gassendi wieder auf Epikur hin (vgl. p. 5) und trat in Widerspruch zu Aristoteles und zu Cartesius.

Montaigne, Rorarius, Thomasius Jenkin, Leibniz u. a.

Michel de Montaigne (1533—1592) war ein hochgebildeter vielseitiger Schriftsteller, ein Kenner und Verehrer des klassischen Altertums. Da er sich nicht an die Lehren der Kirche hielt[1]) und nicht an die Unsterblichkeit der Seele glaubte, wird er in der Geschichte der Philosophie als „Skeptiker" bezeichnet.

Nach Montaigne hat sich der Mensch in seinem Hochmut eine überschwängliche Vorstellung über die menschliche Seele gebildet

1) Montaigne schreibt in seinem Aufsatz über Kindererziehung: Der Hofmeister soll darauf halten, daß sein Schüler nichts nur auf guten Glauben oder auf eine Autorität hin in seinen Kopf aufnehme; die Lehren des Aristoteles sollen ihm nicht sicherer erscheinen als die der Epikuräer oder Stoiker (Bücher der Weisheit und Schönheit, Montaigne, p. 41).

und eine allzuniedrige über die Tiere[1]). Keine Fähigkeit der Seele gehe den Tieren ab, sie zeigen Verstand und Mitteilungsvermögen, Einbildungskraft, Mut, Freundschaft, Treue usw. Montaigne führt zahlreiche Beispiele an, welche größtenteils aus Plutarch entnommen sind und vielfach den Charakter von Mythen haben[2]). Der Mensch habe die Arzneikunde von den Tieren gelernt, das Weben von der Spinne, das Bauen von der Schwalbe, die Musik von der Nachtigall (vgl. p. 21).

In ähnlichem Sinne wie Montaigne schrieb Hieronymus Rorarius, welcher Nuntius des Papstes Clemens VII. am ungarischen Hofe war, ein merkwürdiges Buch, welches den bezeichnenden Titel trägt: Quod animalia bruta saepe ratione melius utantur homine (die Tiere brauchen ihren Verstand oft besser als der Mensch). Der Verfasser ließ aber dieses Werk, welches in so offenbarem Gegensatz zur Kirchenlehre stand, nicht bei seinen Lebzeiten erscheinen; es wurde erst etwa hundert Jahre später, in der Mitte des 17. Jahrhunderts, gedruckt[3]).

Im Jahre 1713 erschien ein Werk von Thomasius Jenkin, welches auf dem Titel als eine „Philosophisch verteidigende Abhandlung über die Seele der Tiere" bezeichnet war[4]). Auch hier wird die Ähnlichkeit zwischen der menschlichen Seele und der Tierseele hervorgehoben und der Verstand der Tiere durch zahlreiche Beispiele bewiesen, welche großenteils schon von Plutarch (p. 18), von Aelian (p. 26) und von Rorarius (p. 40) angeführt waren. Die Tiere empfinden Schmerz und Freude, besitzen Zuneigung und Abneigung, haben Erinnerung und verstandesmäßige Überlegung. Man könne die Handlungsweise der Tiere nicht allein aus dem sog. Instinkt er-

---

1) Gerdemann, Das Tier in der Philosophie Montaignes. Philos. Diss., Würzburg 1897. Le Clerc, Essais de Montaigne, 5. Ed. Paris 1885.

2) Zu den Mythen rechne ich auch die aus Plutarch stammende Geschichte von dem Hund oder von dem Raben, der Kieselsteine in einen Krug wirft, damit das Öl darin höher steige, so daß er es erreichen kann (vgl. p. 23).

3) Scheitlin, l. c. p. 176. F. A. Lange, Gesch. d. Materialismus, 4. Aufl., p. 181.

4) Verfaßt von dem Engländer Jenkin Thomasius, herausgegeben von dem Nürnberger Professor Bajer; s. Scheitlin, l. c. p. 184 f.

klären, und dürfe die Tiere nicht als Maschinen oder Automaten auffassen, wie das Peirera und Cartesius getan haben (p. 30). Die Tierseele wird als immateriell und unzerstörbar angesehen, und der Verfasser schreibt ihr sogar die Unsterblichkeit zu.

Einen großen Einfluß übte die Monadenlehre von Leibniz aus (Monadologie 1714). Für Leibniz sind die Tierseelen Monaden, welche von der menschlichen Seele nur graduell verschieden sind. In der langen Stufenreihe der Monaden, welche von unbewußten Monaden zu bewußten und von vernunftlosen zu vernünftigen führt, schließt sich die menschliche Seele an die Tierseelen an. Daher werden von Leibniz und einigen ihm folgenden Philosophen nicht allein die menschliche Seele, sondern auch die Tierseelen für unsterblich gehalten.

In der Leipziger Gesellschaft der Freunde der Tierseelenkunde hatte man ebenfalls eine hohe Meinung von der Tierseele. Die Gesellschaft gab im Jahre 1742 eine Sammelschrift heraus unter dem Titel „Ob die Tiere Verstand haben"; diese enthielt Aufsätze mehrerer Verfasser, welche für das Denkvermögen der Tiere eintraten. Der Einfluß der Leibnizschen Schule ist unverkennbar und tritt noch deutlicher in den Veröffentlichungen der Gesellschaft vom Jahre 1743 zutage, welche die Frage behandeln, ob die Seelen der Tiere mit ihren Leibern sterben. Wie bei Leibniz werden die Seelen der Tiere als unkörperlich und als unsterblich angesehen[1]).

Ebenfalls auf dem Leibnizschen Standpunkt befindet sich die Schrift von G. F. Meyer: „Versuch eines neuen Lehrgebäudes von den Seelen der Tiere." Halle 1750. Der Verfasser ist ein Tierfreund und berichtet nach seinen Erfahrungen, daß man das Verhalten der Tiere nicht erklären könne, wenn man ihnen keinen Verstand zuerkenne. Die Tiere zeigen Aufmerksamkeit und verschiedene Grade des Verstandes und der Vernunft. Die Tiere haben unsterbliche Seelen, welche wie der Mensch die von Gott geschaffene Welt er-

1) Vgl. Scheitlin, l. c. p. 191.

kennen und nach dem Tode durch die Güte Gottes für die irdischen Leiden entschädigt werden[1]).

Die englische Aufklärung.

Im allgemeinen hat die Philosophie der Aufklärung keinen Grund, die scharfe Scheidung der menschlichen Seele von der Tierseele anzuerkennen, welche die Kirchenlehre aufgestellt hatte. Sofern die Philosophen der Aufklärungszeit die Tierpsychologie berühren, betonen sie die Ähnlichkeit zwischen der Tierseele und der Menschenseele. Aber nicht alle Aufklärungsphilosophen haben dem tierpsychologischen Problem Aufmerksamkeit geschenkt. Wir brauchen also unter den Denkern der Aufklärungsperiode (deren geistigen Zusammenhang ich auf der Tabelle, p. 50, dargestellt habe) nur wenigen eine eingehende Besprechung zu widmen.

Thomas Hobbes (1588—1679), der Begründer der englischen Aufklärung, war durch Gassendi (vgl. p. 39) mit der Lehre Epikurs bekannt geworden; seine Naturphilosophie, welche alles aus den Bewegungen der Atome zu erklären unternimmt, läßt den Einfluß der antiken Atomisten deutlich erkennen. In tierpsychologischer Hinsicht steht die Lehre von Hobbes derjenigen von Cartesius nahe (vgl. p. 30), indem er das Tier als einen wunderbaren Mechanismus ansehen will. Da Hobbes aber auch die geistigen Vorgänge beim Menschen mechanisch auffassen möchte, so hält er den Unterschied der menschlichen Seele und der Tierseele nur für einen graduellen. Beim Menschen werden nicht allein die Empfindungen im Gedächtnis aufbewahrt, was auch bei Tieren geschieht, sondern auch die Begriffe in der Sprache festgelegt.

Jedenfalls wollte Hobbes die Ähnlichkeit zwischen der Tierseele und der menschlichen Seele hervorheben, wie folgende Stelle zeigt[2]). „Die beständige Erzeugung von Vorstellungen in der Wahrnehmung und in der Imagination ist das, was man Überlegung zu nennen pflegt;

---

1) Scheitlin, l. c. p. 193—197.

2) Hobbes, Elementorum philosophiae sectio prima: de Corpore, London 1655. — Grundzüge der Philosophie. I. Teil: Lehre vom Körper. Übersetzt von Frischeisen-Köhler, Leipzig 1915, Kapitel 25.

sie ist dem Menschen und den Tieren gemeinsam. Was im Innern eines Menschen vor sich geht, während er etwas will, ist nicht verschieden von dem, was in anderen Lebewesen vor sich geht, wenn sie etwas nach vorausgegangener Überlegung begehren."

Nachdem Locke (1632—1704) dargelegt hatte, daß beim Menschen alle Erkenntnis aus der Erfahrung stammt, wollte die englische Assoziationspsychologie die geistigen Vorgänge aus „Vibrationen des Gehirns" erklären und das Denken auf eine Mechanik der Vorstellungen und der Triebe zurückführen. Die bedeutendsten Vertreter dieser Lehre sind der Arzt Hartley (1704—1757) und der Chemiker Priestley (1733—1804), der Entdecker des Sauerstoffs. Nach letzterem beruhen die Vorstellungen auf den Sinneseindrücken, also auf der Erfahrung, und ist der Wille die Folge der Vorstellungen. Alle psychischen Vorgänge entstehen durch Schwingungen im Gehirn. Dies gilt für die Tiere wie für den Menschen, und die Tierseelen sind von den menschlichen nur dem Grade nach verschieden.

Besonders beachtenswert ist die Stellung von David Hume (1711—1776). Nach ihm ist die Seele nichts anderes als die Gesamtheit der Vorstellungen. Diese beruhen auf den Sinneseindrücken und auf der Ideenassoziation. Die Seele ist also kein Wesen für sich und kann folglich nach dem Tode nicht fortleben. Die Seele des Menschen ist ebenso sterblich wie diejenige der Tiere[1]).

In tierpsychologischer Hinsicht kommt Hume zu einer Auffassung, welche der modernen Anschauung sehr nahe steht. Nach Hume können auch die Tiere Sinneseindrücke aufbewahren und Erfahrungen machen. Sie haben also einen Verstand, der dem menschlichen ähnlich ist. Aber daneben besitzen sie noch die Instinkte, welche ihnen von Natur eingepflanzt sind. Ich muß für die wichtige Lehre von Hume einige Stellen aus seinen Untersuchungen über den menschlichen Verstand wörtlich anführen[2]).

1) „The souls of animals are allowed to be mortal; and these bear so near a resemblance to the souls of man, that the analogy from one to the other is a very strong argument." The Philosophical Works of David Hume, Vol. IV, Boston 1854, p. 553.

2) Enquiry concerning human understanding, London 1748. Deutsche Übersetzung von Vogl, Leipzig, Kröners Verlag, 9. Abschnitt u. 12. Abschnitt.

„Erstens erscheint es offenbar, daß Tiere so gut wie Menschen manches aus der Erfahrung lernen und schließen, daß allemal dieselben Folgen aus denselben Ursachen sich ergeben. So sammeln sie allmählich einen Schatz von Kenntnissen über die Natur des Feuers, des Wassers, der Erde, der Steine, der Höhen, Tiefen usw. und über die Wirkungen, welche aus deren Wirkungsart hervorgehen. Die Unwissenheit und Unerfahrenheit der Jungen ist hier leicht unterscheidbar von der Schlauheit und Klugheit der Alten, die durch lange Beobachtung gelernt haben zu vermeiden, was ihnen schadete und anzustreben, was ihnen Behagen und Lust bereitete."

„Dies erhellt noch deutlicher aus den Wirkungen der Zucht auf Erziehung auf Tiere, denen durch geeignete Anwendung von Belohnungen und Strafen eine ihren natürlichen Instinkten und Neigungen ganz entgegengesetzte Reihe von Handlungen gelehrt werden kann. Ist es nicht Erfahrung, was einen Hund Schmerz fürchten läßt, wenn man ihm droht oder die Peitsche hebt, um ihn zu schlagen? Ist es nicht Erfahrung, was ihn auf seinen Namen hören und aus einem so willkürlichen Laut folgern läßt, daß man ihn und nicht seinen Kameraden meine und ihn rufen wolle, wenn man diesen Laut in einer gewissen Weise und mit einem bestimmten Ton und Nachdruck ausspricht?

In allen diesen Fällen können wir beobachten, wie das Tier eine Tatsache jenseits dessen, was unmittelbar seine Sinne trifft, folgert, und daß diese Folgerung ganz und gar auf vorherige Erfahrung gegründet ist, indem das Tier von dem gegenwärtigen Gegenstande dieselben Folgen erwartet, die es bei seiner Beobachtung stets aus ähnlichen Gegenständen hat entstehen sehen.

Obgleich nun die Tiere einen großen Teil ihres Wissens aus der Beobachtung lernen, so gibt es doch auch vielerlei, das sie aus der ursprünglichen Hand der Natur erhalten, das das Maß von Einsicht weit übersteigt, welche sie für gewöhnliche Gelegenheiten besitzen, und in dem sie auch durch die längste Übung und Erfahrung nur wenig oder gar nicht sich vervollkommnen. Dies nennen wir Instinkte."

Hume hat also klar erkannt, daß die Instinkte von Natur in das Tier gelegt sind und daß man sie von den gedächtnismäßigen und verstandesmäßigen Tätigkeiten unterscheiden muß. Wie seine Tierpsychologie der jetzigen Naturwissenschaft ganz nahe steht, so ist auch seine Erkenntnistheorie von besonderer Wichtigkeit[1]).

In erkenntnistheoretischer Hinsicht ist zu beachten, daß Hume die psychologische Tatsache, daß die aufeinanderfolgenden Vorgänge

---

1) Bekanntlich haben die Lehren von Hume für Kant die Anregung zu seinen erkenntnistheoretischen Studien gegeben. Vom Standpunkt der Naturwissenschaft aus beurteilt, ist die Erkenntnistheorie von Hume richtiger und brauchbarer als diejenige von Kant. Vgl. H. E. Ziegler, Entwicklungslehre oder Apriorismus? Das freie Wort, Frankfurt a. M., 4. Jahrg., 1904, und Nochmals über den Kantianismus, ebenda.

verknüpft werden, aus der Gewohnheit erklärt. Die Erkenntnis, daß manche Vorgänge auf andere regelmäßig folgen, ist die Grundlage der Idee der Kausalität; diese wird also von Hume auch aus der Erfahrung abgeleitet, und zwar bei den Tieren wie beim Menschen. Aber es ist schon eine ererbte Anlage vorhanden, welche solche Erfahrung ermöglicht. Denn zu dieser Verknüpfung der regelmäßig sich folgenden Vorgänge ist gar keine Überlegung nötig, sondern der Mechanismus des Geistes ist so eingerichtet, daß er dieselbe ohne weiteres vollzieht. Diese Veranlagung unseres Geistes hat also eine Ähnlichkeit mit einem Instinkt. Sie ist „wesentlich für den Bestand" denkender Geschöpfe, könnte also im Darwinschen Sinne aus der natürlichen Zuchtwahl erklärt werden[1]. Eine solche Veranlagung findet sich nicht allein beim Menschen, sondern auch bei denkenden Tieren.

„Da diese Tätigkeit des Geistes, durch welche wir gleiche Wirkungen aus gleichen Ursachen folgern, und umgekehrt, so wesentlich ist für den Bestand aller menschlichen Geschöpfe, so konnte er füglicherweise nicht den trügerischen Ableitungen unserer Vernunft anvertraut werden, welche langsam ist in ihren Betätigungen, während der ersten Kindheitsjahre in keinem Grade sich bemerkbar macht und bestenfalls in jedem Alter und Lebensabschnitte dem Irren und Fehlen außerordentlich verhaftet ist. Es entspricht mehr der gewohnten Weisheit der Natur, einen so notwendigen Akt des Geistes durch einen Instinkt oder mechanischen Trieb sicherzustellen, der in seinen Wirksamkeiten unfehlbar sein, beim ersten Erscheinen vom Leben und Denken sich äußern und von allen mühsamen Ableitungen des Verstandes unabhängig sein kann. Wie die Natur uns den Gebrauch unserer Glieder gelehrt hat, ohne uns die Kenntnis unserer Muskeln und Nerven zu verleihen, durch die jene in Tätigkeit gesetzt werden, so hat sie uns einen Instinkt eingepflanzt, der das Denken in übereinstimmendem Gange mit dem, was sie unter den äußeren Gegenständen festgesetzt hat, vorwärts führt — wenngleich jene Vermögen und Kräfte, von welchen dieser regelmäßige Gang und die Abfolge der Gegenstände durchaus abhängt, uns unbekannt sind" (Untersuchungen über den menschlichen Verstand, 6. Abschnitt).

„Eine Verrichtung von so ungeheuerer Tragweite fürs Leben, wie die Folgerung der Wirkungen aus den Ursachen kann nicht dem un-

---

1) In diesem Sinne schrieb Potonié über die Entstehung der Denkformen: „Die sämtlichen logischen Denkformen sind ebenso im Kampfe ums Dasein entstanden wie die Formen der organischen Wesen" (W. Potonié, Philosophische Plaudereien, Jena 1913, p. 73).

sicheren Vernunft- und Beweisverfahren anvertraut werden; die Natur mußte für ein anderes Prinzip von schnellerem und allgemeinerem Nutzen und Gebrauch sorgen“ (Untersuchungen über den menschlichen Verstand, 9. Abschnitt).

„Das Tier braucht kein Verfahren der Beweisführung oder des Vernunftschlusses, wodurch es schlösse, gleichen Gegenständen müßten gleiche Ereignisse folgen, und der Lauf der Natur werde in seinen Betätigungen immer regelmäßig sein. Denn gibt es in Wirklichkeit Beweisführungen dieser Art, so liegen sie für die Beobachtungsgabe eines so unvollkommenen Verstandes doch sicherlich zu sehr dunkel, da es doch der äußersten Sorgfalt und Aufmerksamkeit eines philosophischen Kopfes bedarf, um sie zu entdecken und zu beobachten. Die Tiere werden also bei diesen Folgerungen nicht durch Vernunftschlüsse geleitet; auch die Kinder und die Mehrzahl der Menschen werden es nicht bei ihren gewöhnlichen Handlungen und Schlüssen; noch auch die Philosophen selbst, die im großen und ganzen in allen praktischen Lebenslagen der Menge gleichen und von denselben Grundsätzen beherrscht werden.“

Man erkennt aus diesen Stellen, daß Hume auch in erkenntnistheoretischer Hinsicht die Übereinstimmung betont, welche zwischen der menschlichen Denkweise und derjenigen der Tiere besteht. Allerdings gibt es Unterschiede in bezug auf die Höhe des Verstandes zwischen dem Menschen und den Tieren, aber diese lassen sich ebenso auffassen, wie die Unterschiede zwischen einzelnen Menschen [1]). „Indem ein Mensch den anderen in der Aufmerksamkeit, dem Gedächtnis und der Beobachtungsgabe sehr übertreffen kann, wird dies einen großen Unterschied in dem Denken ausmachen.“

Da man nach moderner Auffassung die Leidenschaften des Menschen aus den Instinkten der Tiere ableitet, mag schließlich noch erwähnt werden, daß Hume die Leidenschaften als angeborene Mechanismen auffaßt, welche wie physikalische Kräfte der naturwissenschaftlichen Betrachtung unterzogen werden können [2]); die Be-

---

1) „We shall here endeavor briefly to explain the great difference in human understandings; after wich, the reason of the difference between man and animals will easily be comprehended.“ The Philosophical Works of David Hume. Vol. IV, Boston 1854, p. 121.

2) „There is a certain regular mechanism, wich is susceptible of as accurate a disquisition, as the lows of motion, optics, hydrostatic or any part of natural philosophy.“ A Dissertation on the passions, The Philos. Works of David Hume. Boston 1854, p. 226. — Dieselbe Auffassung der menschlichen Leidenschaften findet man bei Spinoza (Politische Abhandlung, Philos. Bibl., Bd. 95, p. 53): „Ich habe die menschlichen Gemütszustände, wie

ziehung zu den Instinkten hat er zwar nicht ausdrücklich erwähnt, sie liegt aber im Sinne seiner ganzen Darstellung.

Die französische Aufklärung.

Die französische Aufklärung stimmt mit der englischen in den wichtigsten Fragen überein. In tierpsychologischer Hinsicht wird auch von ihr die Ähnlichkeit zwischen der Tierseele und der menschlichen Seele hervorgehoben. — An den Anfang ist der materialistische Philosoph Lamettrie zu stellen, welcher einen weitgehenden Einfluß ausgeübt hat.

Julien Offray de Lamettrie, geboren im Jahre 1709, war erst zum Geistlichen bestimmt, wandte sich aber der Medizin zu und studierte in Leyden unter dem Einfluß von Boerhaave, einem bedeutenden Arzt, der in philosophischer Hinsicht der Lehre Spinozas folgte und die seelischen Vorgänge als eng verbunden mit den körperlichen ansah[1]). Lamettrie wurde Regimentsarzt im französischen Heer. Infolge seiner Schriften sowohl von der Geistlichkeit wie von den Ärzten gehaßt und verfolgt begab er sich nach Holland. Später wurde er von Friedrich dem Großen nach Berlin gezogen und starb da im Jahre 1751. Seine wichtigsten Werke sind: Histoire naturelle de l'âme, Haag 1745 und L'homme machine, Leyden 1748.

Nach Lamettrie beruhen die seelischen Fähigkeiten auf der Funktion des Gehirns; in diesem Sinne begründet Lamettrie eine physiologische Auffassung der psychischen Vorgänge. Er leugnet folglich die Unsterblichkeit sowohl hinsichtlich der menschlichen Seele wie bezüglich der Tierseele.

Die Tierseele ist nach Lamettrie der menschlichen nahe verwandt; die eine wie die andere ist durch den Mechanismus des Nervensystems bedingt. Das Gehirn ist der Sitz der Seele, wie schon Galen lehrte. Die Höhe der Intelligenz beruht auf der Ausbildung

---

die Liebe, den Haß, den Zorn, den Neid, den Ehrgeiz, das Mitleiden usw., nicht als Fehler der menschlichen Natur, sondern als Eigenschaften betrachtet, welche ihr ebenso zukommen, wie der Natur die Luft, die Hitze, die Kälte, der Sturm, der Donner und ähnliches, was seine festen Ursachen hat, durch die man deren Natur zu erkennen sucht und in deren Betrachtung der Geist denselben Genuß findet, wie an der Erhenntnis der Gegenstände, welche die Sinne ergötzen".

1) J. E. Poritzky, Lamettrie, Sein Leben und seine Werke. Berlin 1900.

des Gehirns. Viele Tiere zeigen einen hohen Grad von Verstand, aber der Mensch, welcher das komplizierteste Gehirn hat, erreicht infolgedessen die höchste Stufe der geistigen Entwicklung.

Lamettrie schreibt den Tieren Instinkte zu, welche auf der körperlichen Organisation beruhen; er vergleicht sie mit den reflektorischen Tätigkeiten neugeborener Kinder. Daneben haben viele Tiere Gedanken, welche auf der Erfahrung beruhen. Aber sie stehen in bezug auf die Menge der Gedanken den Menschen nach und haben keine solche Möglichkeit, ihren Gedanken Ausdruck zu geben. Sie sind stumm und können ihre Gefühle nur pantomimisch kundgeben[1]).

Bei den niederen Tieren herrscht der Instinkt, welchen Lamettrie als eine körperliche Einrichtung betrachtet, durch welche die Tiere sozusagen mit Notwendigkeit und ohne Überlegung zu einer bestimmten Handlungsweise gezwungen werden[2]). Mit der höheren Ausbildung des Gehirns kommt aber die Gelehrigkeit und der Verstand hinzu. Lamettrie stützt sich auf die berühmte Abhandlung von Willis: De cerebro et de anima brutorum[3]). Das Gehirn der Säugetiere ist demjenigen des Menschen ähnlich. Der Mensch steht am höchsten, da er das größte Gehirn hat im Vergleich zu der Körpergröße, und zudem ein Gehirn mit zahlreichen Windungen. Dann kommen der Affe, der Elefant, der Hund, der Fuchs, die Katze usw. An die Säugetiere lassen sich in geistiger Beziehung die Vögel anschließen; niedriger stehen die Fische und noch tiefer die Insekten[4]). „Il est évident, lorsque on jette les yeux sur la masse du cerveau de l'homme, que ce viscère peut contenir une

1) Diesen Gedanken betont Lamettrie sowohl in seiner Schrift Traité de l'âme (Chap. III), als auch in der Abhandlung „Les animaux plus que machines", welcher das Wort von Molière vorangestellt ist: „Les Bêtes ne sont pas si bêtes que l'on pense."

2) „L'instinct consiste dans des dispositions corporelles purement mécaniques, qui font agir les animaux sans nul délibération, indépendamment de toute expérience et comme par une espèce de nécessité; mais cependant (ce qui est bien admirable) de la manière, qui leur convient le mieux pour la conservation de leur être" (Traité de l'âme, Chap. XI, II).

3) Die ohne Jahreszahl erschienene Quartschrift von Th. Willis gehört der zweiten Hälfte des 17. Jahrhunderts an. Willis hält sich in theoretischer Hinsicht an die antiken Schriftsteller, sowohl an die Atomisten, als auch an Plato und Aristoteles, Hippokrates und Galen (vgl. Scheitlin, l. c. p. 180). Die Seele faßt er als etwas Körperliches und Feuerartiges auf (wie Heraklit, vgl. p. 3). Die listigsten Tiere haben am meisten Feuerseelen. Beim Menschen nimmt er außer der empfindenden Seele noch eine Vernunftseele an, wie schon im Mittelalter die anima sensitiva und die anima rationalis unterschieden wurden (vgl. p. 28). Mit Galen betrachtet er das Gehirn als das Seelenorgan.

4) Oeuvres philosophiques de Mr. de la Mettrie, Amsterdam 1752. L'Homme machine, p. 22.

multitude prodigieuse d'idées et par conséquent exige pour rendre ses idées plus de signes que les animaux. C'est en cela précisément que consiste toute la supériorité de l'homme" (Traité de l'âme, Chap. XI, III). — „Quelle différence y a-t-il entre notre faculté de discourir et cele des bêtes? La leur se fait entendre, quoique muette, ce sont d'excellents pantomimes; la notre est verbeuse" (Traité de l'âme III). — Lamettrie ahnte, daß man eine Methode finden kann, den Tieren die Möglichkeit zu geben, ihre Gedanken auszudrücken; die Schwierigkeit werde eines Tages überwunden werden. „Peut-être ce faible obstacle sera un jour levé; la chose n'est pas impossible selon l'auteur de L'homme machine; le séduisant exemple que celui de son grand singe!" (Les animaux plus que machines p. 6). Lamettrie dachte, daß man einen Affen zum Sprechen bringen könne, aber das Problem ist in neuerer Zeit durch W. von Osten und Karl Krall in anderer Weise gelöst worden.

Wie Lamettrie wollte auch Rousseau den Menschen als eine Maschine betrachten, blieb aber nicht konsequent bei dieser Auffassung, sondern schrieb dem Menschen zugleich einen freien Willen zu, wie wenn eine Maschine einen freien Willen haben könnte. Den freien Willen führt er auf rein geistige Vorgänge zurück (des actes purement spirituels) und hebt dadurch die mechanistische Anschauung wieder auf[1]). In dem Tier will er wie Cartesius (vgl. S. 30) nur eine Maschine sehen. „Je ne vois dans tout animal qu'une machine ingénieuse à qui la nature a donné des sens pour se remonter en elle même et pour se garantir jusqu'à un certain point de tout ce qui tend à la détruire on à la déranger. J'apperçois précisement les mêmes choses dans la machine humaine avec cette différence, que la nature seule fait tout dans les opérations de la bête au lieu que l'homme concourt aux siennes, en qualité d'agent libre[2])."

Wichtiger als die Lehre Rousseaus ist in psychologischer Hinsicht diejenige von Condillac (1715—1780). Im Anschluß an Locke (vgl. S. 43) leitete er das geistige Leben aus der sinnlichen Empfindung ab; die Reflexion beruht auf der Sensation[3]); Condillac wird daher in der Geschichte der Philosophie als Sensualist bezeichnet.

---

1) Die soziologischen Lehren von Rousseau sind ebenso oberflächlich wie die psychologischen, wie ich an anderer Stelle gezeigt habe (H. E. Ziegler, Die Vererbungslehre in der Biologie und in der Soziologie, Jena 1918, p. 397—409).

2) Discours sur l'origine de l'inégalité. 1754.

3) Etienne Bonnot de Condillac, Traité des Sensations, London 1754,

Nach der Lehre von Condillac ist die menschliche Seele von der tierischen nur graduell verschieden, sowohl durch die größere Empfindlichkeit der Sinne als auch durch die bessere Verwertung der Sinneseindrücke. Zudem hat der Mensch die Fähigkeit der Sprache und kann also seinen Gedanken Ausdruck geben.

In dem Bestreben, alle Handlungen der Tiere aus dem Verstande zu erklären, bekämpfte Condillac die Instinktlehre und wurde der Urheber einer sehr oberflächlichen Auffassung des Instinktes, die dann von vielen späteren Schriftstellern wiederholt wurde: „L'instinct

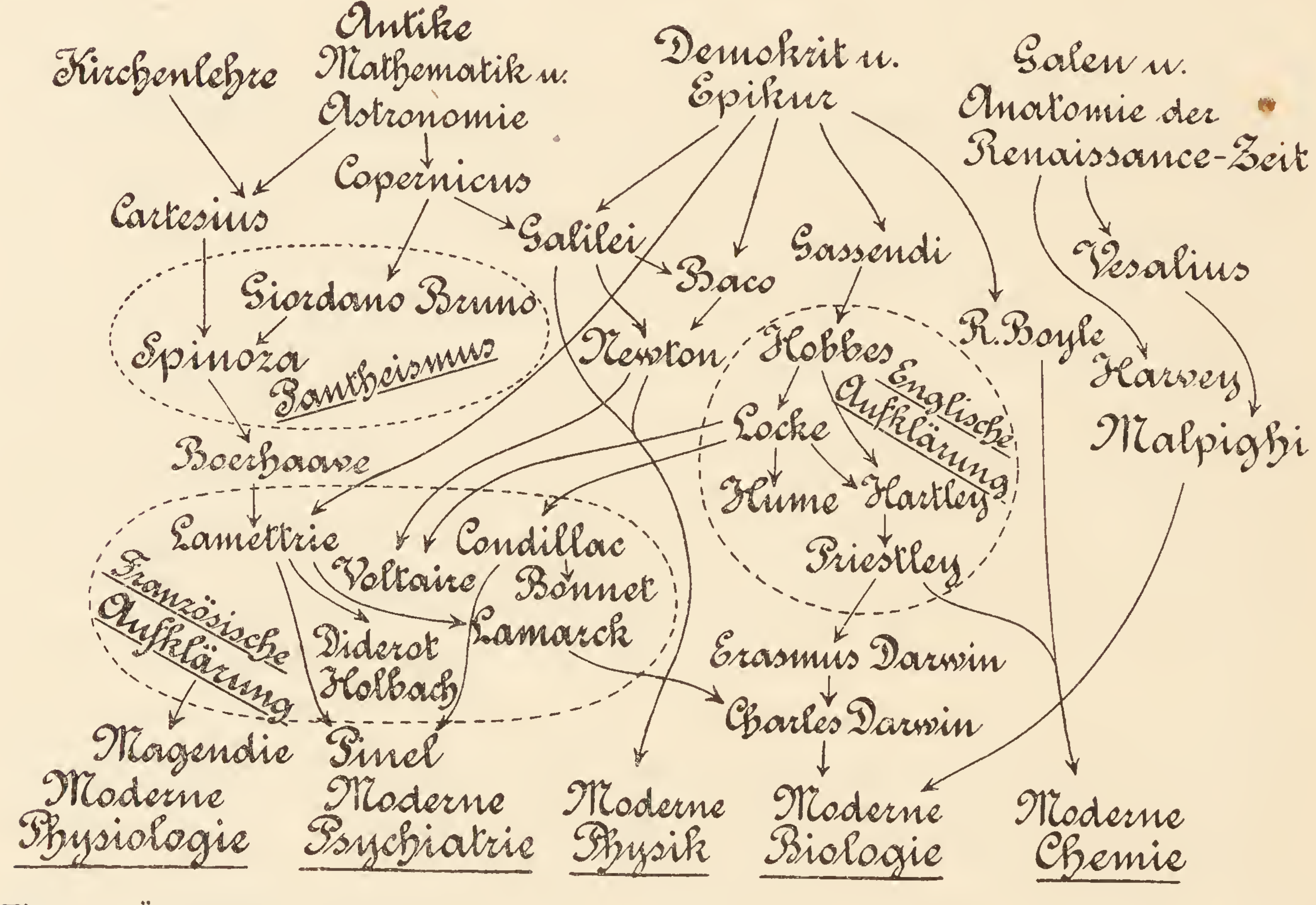


Fig. 5. Übersicht der Philosophie der Aufklärung und ihres Zusammenhanges mit der neueren Naturwissenschaft und Medizin.

n'est rien, ou c'est un commencement de connaissance on bien l'habitute privée de reflexion" (Traité des sensations, Part II, chap. 5). Keine dieser Möglichkeiten ist zutreffend; z. B. ist die erstaunliche Fähigkeit der Spinne ein Netz zu machen weder ein „Nichts" noch der „Anfang einer Erkenntnis", noch eine Gewohnheit, die früher auf Reflexion beruhte. Wie manche Verteidiger der tierischen Intelligenz zeigt Condillac kein Verständnis für das Wesen des Instinktes.

Wie Condillac war auch Voltaire (1694—1778) von Locke beeinflußt. Das menschliche Denken geht von den Sinnesempfindungen aus. Bei den Tieren besteht die Empfindung in ähnlicher Weise wie beim Menschen. Voltaire wendet sich gegen die Lehre des Cartesius, daß die Tiere nur Maschinen seien[1]). „Tu découvres dans le chien tous les mêmes organes de sentiment qui sont dans toi; réponds moi, machiniste, la nature a-t-elle arrangé tous les ressorts du sentiment dans cet animal afin qu'il ne sente pas? a-t-il des nerfs pour être impassible? Ne suppose point cette impertinente contradiction dans la nature."

Auch bei der philosophischen Grundfrage, bei dem Unsterblichkeitsproblem, stellt Voltaire die menschliche Seele direkt neben die Tierseele. Er schreibt: „Während ich die Unsterblichkeit dem versage, was diesen Hund, diesen Papagei, diese Drossel beseelt, sollte ich sie dem Menschen zugestehen aus dem einzigen Grunde, weil der Mensch sie wünscht?" David Friedrich Strauß, Voltaire, Volksausgabe. Leipzig 1908, p. 91.

In ähnlicher Weise wie Voltaire betont auch der Forstinspektor Leroy in seinen philosopischen Briefen über den Verstand der Tiere[2]) die Ähnlichkeit in der Organisation der Sinnesorgane und des Nervensystems zwischen dem Menschen und den Säugetieren. Er schließt daraus, daß die Tiere ähnliche Empfindungen haben wie der Mensch. Für den Verstand der Tiere und ihre Fähigkeit der Überlegung führt er viele Beispiele an, welche auf seinen eigenen Beobachtungen beruhen, die er als Forstmann und Jäger zu machen Gelegenheit hatte[3]).

Aus der Zahl der Schriftsteller der Aufklärungszeit (die hier nicht alle erwähnt werden können) sollen noch Buffon, Bonnet

1) Oeuvres completes de Voltaire. T. 38, Dictionnaire philosophique, Paris 1784, Article: bêtes, p. 259.

2) Um dem Hasse zu entgehen, welchen seine Ansichten erregen konnten, veröffentlichte er die Briefe unter dem Namen des Physikers von Nürnberg (1764). Lettres philosophiques sur l'intelligence et la perfectabilité des animaux, par Charles Georges Leroy sous le nom du phisicien de Nuremberg, Nouvelle Édition, Paris 1802.

3) Leroy schreibt in der Widmung seines Buches: „Le soutiens, qu'il n'appartient qu'aux chasseurs d'apprécier l'intelligence des bêtes. Pour les bien connaître il faut avoir vécu en société avec elles; et la plupart des philosophes n'y entendent rien."

und Lamarck hervorgehoben werden, drei hervorragende Naturforscher, bei welchen man den Gedanken der Stufenreihe der Lebewesen findet. Buffon (1707—1788) hatte eine pantheistische Weltanschauung, welche an diejenige Spinozas erinnert. ‚Das Leben ergebe sich aus den Grundkräften der organischen Moleküle und habe verschiedene Stufen erreicht[1]. Buffon lehrte, daß die niedersten Tiere den Pflanzen nahestehen; die meisten Tiere zeigen Empfindung und Bewegung, aber nur die höheren Tiere haben ein deutliches Gedächtnis und können Erfahrungen machen. Die Lehre von Buffon enthält den Keim der Deszendenztheorie, denn Buffon ging von dem feurigflüssigen Urzustand der Erde aus, gelangte von da zu der ersten Entstehung der Organismen, welche er aus der Urzeugung erklärte und wies auf die allmähliche Vervollkommnung der Organisation im Tierreiche hin.

Bonnet (1720—1793) spricht ebenfalls von einer Stufenleiter der tierischen Organisation („cette merveilleuse gradation, qui regne entre tous les êtres vivants"), insbesondere von den Stufen der geistigen Fähigkeiten, welche mit der verschiedenen Ausbildung der Sinnesorgane, des Nervensystems und des Gehirns zusammenhängen[2]. In ähnlicher Weise wie Locke und wie Condillac leitet er die geistigen Fähigkeiten aus den Sinnesempfindungen ab. Die Verschiedenheit der Sinnesorgane und des Nervensystems der Tiere bedingt also auch eine Verschiedenartigkeit des geistigen Lebens. — Zwischen der Tierseele und der menschlichen Seele besteht nur ein stufenweiser Unterschied. Bonnet hält auch die Tierseele für unsterblich, worin man vielleicht den Einfluß des von ihm mehrfach erwähnten Leibniz (vgl. S. 41) erkennen darf. Bei Bonnet vereinigen sich in merkwürdiger Weise die metaphysischen Lehren der Religion mit naturwissenschaftlichen und materialistischen Theorien. Er glaubt an die Unsterblichkeit der Menschen und der Tiere, aber er verlegt doch die geistigen Vorgänge in die Nervenfasern des Ge-

1) Buffon, Histoire naturelle générale et particulière, Paris 1749.

2) Charles Bonnet, Essai du Psychologie, London 1755 und Essay analytique sur le facultés de l'âme, Genève 1759.

hirns und entwickelt die Hypothese, daß die äußeren Eindrücke die nervösen Elemente verändern, woraus sich eine mechanische Erklärung des Gedächtnisses ergibt, welche derjenigen der neuesten Wissenschaft unserer Zeit ganz ähnlich ist[1]). Bonnet hält an dem biblischen Schöpfungsbericht fest, aber flicht deszendenztheoretische Ideen hinein, indem er annimmt, daß die erste Tierwelt und Pflanzenwelt, welche geschaffen wurde, von der jetzigen sehr verschieden war und daß sich ihre Keime bei der Sündflut erhielten, so daß die jetzige Tier- und Pflanzenwelt durch eine Umwandlung der früheren entstand. „Unsere Erde mag viele Umwandlungen erfahren haben vor derjenigen, durch welche sie ihren jetzigen Zustand erreichte; also kann das organische Reich eine Reihe von parallelen Umgestaltungen durchgemacht haben" (Palingénésie philosophique, Part. VI, Chap. V).

Aus den Werken von Bonnet, welche man auch in unserer Zeit noch mit Genuß lesen kann, will ich hier nur die Hypothese des psychischen Mechanismus genauer anführen. Bonnet betrachtet den Körper des Tieres als eine mechanische Einrichtung, deren Organisation von dem Schöpfer so bestimmt ist, daß sie der Erhaltung des Individuums und der Erhaltung der Art dient[2]). Er schreibt dem Tiere aber auch eine Seele zu, weil er dieser Annahme zu bedürfen glaubt um die Einheit des Bewußtseins zu erklären, welche ihn beim Menschen zu der Annahme einer einheitlichen Seele veranlaßt[3]). Aus diesem Grunde verwahrt er sich gegen den Materialismus[4]), hat aber doch eine materialistische Hypothese folgender Art ausgearbeitet:

„Infolge der Verbindung der zwei Substanzen (der geistigen und der körperlichen) kann nichts in der Seele geschehen, was nicht etwas ent-

---

1) Ich verweise auf den späteren Abschnitt dieser Schrift, welcher die histologischen Grundlagen betrifft (X. Abschnitt).

2) „J'ai considéré le corps de l'animal comme une sorte d'instrument on de métier, destiné à exécuter avec précision et du premier coup les divers procédés relatifs à la conservation de l'individu on à celle de l'espèce." Palingénésie philosophique, XIV. Partie, Chap. III.

3) „Si les bêtes ont une âme, cette âme est aussi indivisible que celle de l'homme." Palingénésie philosophique, Partie XIV, Chap. V.

4) „Quand je me suis étudié moi-même, je n'ai pu me rendre raison de la simplicité de mon moi dans la supposition que l'âme est materielle." „Je ne suis point matérialiste; je ne crois point à la matérialité de l'âme; mais je veux bien, qu'on sache que si j'étais matérialiste, je ne me ferais aucune peine de l'avouer." „Si quelqun démontrait jamais que l'âme est matérielle, loin de s'en allarmer il faudrait admirer la Puissance qui aurait donné à la matière la capacité de penser." Oeuvres d'histoire naturelle et de philosophie de Charles Bonnet, Tome VII, Neuchâtel 1783, Analyse abrégée d'essai analytique, Par. XIX.

sprechendes im Körper hätte.“ „Durch die Sinne gehen die äußeren Objekte in die Seele ein. Die Nervenfasern, welche mehrmals in Erregung versetzt worden sind, können nicht genau in dem Zustand sein, in welchem sie vorher waren; die wiederholte Einwirkung des Objektes muß an ihnen eine Veränderung hervorbringen.“ (Analyse abrégée l. c. Par. VII). „Ich habe mir also gedacht, daß die Empfindungsfasern so eingerichtet sind, daß die mehr oder weniger fortgesetzte Einwirkung der Objekte mehr oder weniger dauerhafte Veränderungen (déterminations) hervorbringt, welche die physische Grundlage der Erinnerung bilden“ (l. c. Par. X).

„Nach meiner Auffassung beruhen die Worte, welche die Ideen ausdrücken, auf bestimmten Arten der sensiblen Fasern. Die Verknüpfung der Worte untereinander und mit den entsprechenden Ideen hängt von den Verbindungen der sensiblen Fasern unter sich ab“ (l. c. Par. XVI).

Man kann bei diesen Worten leicht an die Verbindungen der Ganglienzellen und der Nervenfasern (durch die Endbäumchen der Neuriten, durch die Dendriten und durch die Collateralen) denken. Da aber der histologische Bau des Gehirns zur Zeit von Bonnet noch nicht bekannt war, konnte er sich über die Art der Veränderungen, durch welche die im Leben erworbenen Bahnen entstehen, keine genauere Vorstellung bilden („Je n'ai pas entrepris de déterminer en quoi consistent ces modifications; je ne connaissais aucun fait, qui pût m'éclairer sur ce point obscur“ (l. c. Par. X).

Bonnet hat durch diese Hypothese nicht nur das Gedächtnis erklärt, sondern auch das Vergessen, welches auf dem Verschwinden der Bahnen beruht: „Lorsque par le laps du temps il ne restera plus de fibres ni de molécules de fibres qui aient retenu quelque chose de ces impressions, le souvenir des sensations sera perdu pour l'âme“. Essai analytique sur l'âme cap. IX. — Wir werden in einem späteren Abschnitt auf diese von genialer Intuition zeugende Theorie des Gedächtnisses zurückkommen.

Bestimmter und eingehender als Buffon und Bonnet hat Lamarck in seiner Zoologischen Philosophie (Philosophie zoologique 1809) den Deszendenzgedanken behandelt. Die einfachsten Tiere und die einfachsten Pflanzen entstanden durch Urzeugung, und von da an entwickelte sich allmählich die ganze Stufenreihe bis zu den höchsten Organismen. — Die geistigen Vorgänge beruhen auf der Funktion des Zentralnervensystems, wie schon Lamettrie gelehrt hatte. Alle Lebenserscheinungen folgen aus mechanischen, physikalischen und chemischen Ursachen, die in der Beschaffenheit der organischen Substanz begründet sind. — Lamarck unterscheidet im Tierreich verschiedene psychische Stufen: Bei den niedersten Organismen nimmt er keine Empfindung und keinen Willen an; sie haben nur eine Reizbarkeit; auf der zweiten Stufe der tierischen Organisation

kommt die Fähigkeit der Empfindung hinzu, aber die Tiere handeln auf einen inneren Impuls hin, welcher ihre Tätigkeit zwangsweise bestimmt; bei einer höheren Stufe bestehen nicht nur die Reizbarkeit, sowie die Empfindung und ein inneres Existenzgefühl, sondern noch Gedanken, allerdings unklare, welche aber doch schon den Willen zu beeinflussen vermögen. Bei den höchsten Tieren finden wir dann das Vermögen, sich klare Vorstellungen von den Dingen zu bilden, die ihre Sinne affiziert haben, sowie die Fähigkeit, die Begriffe zu verknüpfen und so Urteile zu bilden[1]).

So ergibt sich bei Lamarck aus dem Deszendenzgedanken die Lehre von einer stammesgeschichtlichen Entwicklung der psychischen Fähigkeiten. Man kann in seiner Entwicklungsreihe leicht die drei Stufen der Reflexe, der Instinkte und des Verstandes erkennen. — Allerdings will Lamarck das Wort Instinkt nicht benützen, aber der „innere Impuls, welcher die Tätigkeit zwangsweise bestimmt", ist nichts anderes als der Instinkt. Da Lamarck in weitgehendem Maße an die Vererbung der Wirkungen der Übung und der Gewohnheit glaubt (Lamarckismus), erklärt er die Instinkte aus vererbten Gewohnheiten. „Um ihre Lebensbedürfnisse zu befriedigen, nehmen die Tiere verschiedene Gewohnheiten an, die sich in ihnen dann in Neigungen umsetzen, denen sie nicht widerstehen und die sie selbst nicht ändern können." Wir werden in einem späteren Abschnitt auf den Lamarckismus zurückkommen und darlegen, daß diese Erklärung der Instinkte nicht brauchbar ist (vergl. den Abschnitt über die Lamarckisten und den Neolamarckismus).

Die französische Aufklärung, bei welcher man außer den hier genannten Schriftstellern noch manche andere erwähnen könnte[2]), führte schließlich zu einer Auffassung der Tierseele, welche unseren jetzigen Anschauungen sehr nahe steht. Zum Beweis erwähne ich schließlich ein wenig bekanntes Werk von Virey, in welchem das

---

1) Jean Lamarck, Zoologische Philosophie. Kröners Volksausgabe, Leipzig, 4. Kap., p. 29.

2) Ich verweise auf Scheitlins Tierseelenkunde, p. 202—226.

Verhältnis des Instinktes zu der Verstandestätigkeit ganz treffend dargestellt wird[1]):

„Der Instinkt ist nicht das Ergebnis der Überlegung und des Verstandes (wie Condillac meinte), da diejenigen Tiere, welche von der Überlegung und dem Verstand am wenigsten besitzen, oder das menschliche Kind, das ganz ohne Vernunft ist, gerade die Instinkte zeigen, ja sogar auf die instinktiven Fähigkeiten beschränkt sind. Der Instinkt tritt bei einer Tierart um so glänzender und um so stärker auf, je weniger Verstand und Überlegungsfähigkeit sie besitzt. Im umgekehrten Falle hat der Mensch, welcher am meisten Vernunft hat, die schwächsten Instinkte. Er kann auf Grund seiner Überlegung seine natürlichen Regungen und die heftigsten Begierden unterdrücken.“

„Je höher das Gehirn eines Tieres entwickelt ist, um so mehr wird das Tier den Vorzug des Verstandes besitzen und um so weniger werden seine Instinkte hervortreten (plus cet animal jouira des prérogatives de l'intelligence, mais moins son instinct se manifestera au-dehors), wie dies am meisten für den Menschen gilt. Obgleich die Säugetiere und die Vögel in der relativen Größe und der Ausbildung des Gehirns hinter dem Menschen zurückstehen, haben sie doch in gewissem Grade Anteil an dem Verstand; sie vervollkommnen sich unter dem Einfluß der Erziehuug und der Beobachtung“. — „Je mehr wir in der Stufenreihe der Tiere herabsteigen, um so mehr schwinden die geistigen Fähigkeiten, während der Instinkt sich erhebt und alle Tätigkeiten regelt, wodurch der Mangel ausgeglichen wird.“

Was den Ursprung der Instinkte betrifft, so führt sie Virey im Anschluß an die Kirchenlehre auf den Schöpfer zurück. „Wir sehen in dem Insekt wie in einer Uhr nur das Werk des Künstlers, welcher ein so großartiges und sinnreiches Wunder geschaffen hat.“

Neuere Gegner der Instinktlehre.

Im 19. Jahrhundert besteht bei vielen Schriftstellern, welche auf dem Standpunkte der Aufklärung stehen, die Neigung, über die Lehre von den Instinkten abfällig zu urteilen und das Wort Instinkt ganz zu vermeiden. Manche berufen sich dabei ausdrücklich auf die Lehre

---

1) J. J. Virey, Docteur en Médecine, Professeur d'Histoire naturelle, Histoire des Moeurs et de l'Instinct des animaux, Tome I, Animaux vertébrés, Paris 1822, p. 167, 172, 173 u. 175,

von Condillac, von welcher oben (S. 50) schon die Rede war[1]). Die Verwerfung des Instinktbegriffes geschieht aus verschiedenen Gründen; bei Scheitlin und bei Brehm deswegen, weil die kirchliche Instinktlehre eine unnatürliche Scheidung zwischen der Tierseele und der menschlichen Seele errichtet hatte und dem Tiere keine Verstandestätigkeit zuerkennen wollte, bei Karl Vogt und Büchner aus dem Grunde, weil sie den Instinkt als einen metaphysischen Begriff ansahen und alle Tätigkeit der Tiere aus dem Verstand erklären wollten, bei den Physiologen aber aus dem Bestreben, alle Tätigkeit der Tiere auf ein noch einfacheres Schema zurückzuführen.

Scheitlin gibt in der Vorrede seiner „Tierseelenkunde" (1840) den Zweck des Buches mit folgenden Worten an: „Ich wollte nicht den Menschen erniedrigen, jedoch das Tier höher stellen und den Menschen näher bringen, die zu groß gemachte widernatürliche Kluft zwischen Mensch und Tier kleiner machen, und Achtung und Liebe zu den niedrigeren Wesen lehren und geschichtlich begründen[2]).

Die Grundanschauungen Scheitlins sind eigentümlicher Art und hängen mit einer vitalistischen Naturphilosophie zusammen (vgl. S. 61). „Die Tier- und Menschenseelen alle sind einander gleich, weil die Erdpsyche ungeachtet ihrer Mannigfaltigkeit an Kräften doch nur eine Art Seele ist, ungleich hingegen, weil sie sich in minder und mehr und zu verschiedenen Richtungen äußert." — „Die Tiere stimmen mit uns in den Sinneserzeugnissen überein; wir verstehen ihr Wollen, und sie verstehen uns, wenn ihre und unsere Richtungen zusammenfallen." — „Wir sind nicht genötigt in ihnen eigene, uns mangelnde Kräfte anzunehmen. Auch der Mensch hat Instinkte; das Tier hat nur Instinkte auf minder würdige Gegenstände" (Scheitlin, l. c. p. 364).

In der Beschreibung der Tätigkeiten der Tiere macht Scheitlin von dem Instinktbegriff keinen Gebrauch. Er nimmt in psychischer Hinsicht eine Stufenreihe an, indem bei den niedersten Tieren das Fühlen, bei den höheren das Vorstellen überwiegt. „Alles Tun des Tieres ist Unterscheiden oder Denken, und Unterscheiden im Fühlen, im Vorstellen und im Begreifen sind nur Stufen" (l. c. p. 440).

Auch Alfred Brehm, der berühmte Verfasser des „Tierlebens", verwarf die herkömmliche Instinktlehre aus dem Grunde, weil sie die Tierseele so streng von der menschlichen trennte. Ihm standen die

---

1) Z. B. Georges Bohn, Die Entstehung des Denkvermögens, Leipzig 1918, p. 198.

2) Scheitlin, Versuch einer vollständigen Tierseelenkunde, Stuttgart u. Tübingen 1840.

Tiere seelisch nahe, und gern schrieb er ihnen menschliche Gefühle und menschenähnlichen Verstand zu.

> „Es zeugt von ebensoviel Hochmut als Unverstand, wenn der Mensch mit hohlem Stolze alle höheren Geistesfähigkeiten für sich beansprucht und dem Tiere nur den unbewußten Trieb, gleichsam nur Ahnung anstatt der Erkenntnis läßt. Noch heutzutage leugnen viele Leute nicht nur den Verstand, sondern alle edleren Geistesgaben der Tiere überhaupt, aus demselben Grunde, mit welchem sie behaupten, daß alle Tiere bloß des Menschen wegen erschaffen worden seien. Diese Leute tun dies freilich nicht aus vernünftiger, auf Beobachtung fußender Überzeugung, sondern aus Furcht, daß ihr schwankendes Wahngebäude zusammenstürze, wenn sie dem Menschen einen Teil seiner Halbgottlichkeit nehmen, indem sie dem Tiere etwas Menschliches zugestehen."
>
> A. E. Brehm (Tierleben, 1. Aufl., 1864, Bd. I, p. 27).

Auch die Freidenker unter den Naturforschern, insbesondere Carl Vogt und Ludwig Büchner, wandten sich gegen den Begriff des Instinktes wie überhaupt gegen die ganze kirchliche Psychologie [1]). Der erstere spottete über den „sogenannten Instinkt" (Bilder aus dem Tierleben, 1852), der letztere hat in verschiedenen Büchern das Leben der Tiere aus ihrem Verstande zu erklären sich bemüht, ohne von angeborenen oder ererbten Instinkten zu sprechen [2]). „Einen Instinkt in dem gewöhnlichen Sinne eines unbewußten und unwiderstehlichen, nie irrenden und nie abändernden, in die Seelen der Tiere absichtlich hineingelegten Naturtriebes gibt es ebensowenig, wie es eine Lebenskraft oder ein für sich bestehendes Seelenwesen oder angeborene Ideen u. dgl. gibt" (L. Büchner, Kraft und Stoff, 17. Aufl., Leipzig 1902, p. 464).

Allerdings erkennt Büchner an anderer Stelle den Instinktbegriff in dem Sinne an, wie ihn Darwin und neuere Zoologen verwenden [3]), aber er zeigt doch in seinen tierpsychologischen Schriften

1) Vgl. K. Groos, Die Spiele der Tiere, Jena 1896, p. 31—34; 2. Aufl., Jena 1907, p. 33—35.

2) Louis Büchner, Aus dem Geistesleben der Tiere, 3. Aufl., 1880; Liebe und Liebesleben in der Tierwelt, 1879.

3) Ganz richtig schreibt Büchner („Kraft und Stoff", 17. Aufl., p. 465): „Die Tiere und der Mensch handeln nach Verstand oder Vernunft und — nach Instinkt, wenn man dieses Wort für die ererbten geistigen Dispositionen und Anlagen des Nervensystems beibehalten will; nur mit dem Unterschied, daß das Tier mehr nach Instinkt, der Mensch mehr nach Verstand und Überlegung handelt; der Unterschied ist kein prinzipieller, sondern nur ein gradweiser."

überall das Bestreben, die Handlungen der Tiere nicht aus dem Instinkt, sondern aus der Überlegung und Einsicht abzuleiten. Daher muß man die in den Werken Büchners enthaltenen Tiergeschichten mit Vorsicht aufnehmen, da die Vorgänge oft anthropomorphistisch dargestellt sind.

Solche Schriftsteller, welche, wie Brehm und Büchner, den Instinktbegriff beiseite setzen und alle Handlungen der Tiere aus dem Verstande erklären, gelangen leicht zu einer allzu anthropomorphistischen Auffassung der Tierseele. Ihr Verdienst kann darin gesehen werden, daß sie die geistige Verwandtschaft des Menschen und der Tiere betonen, aber ihre Irrtümer ergeben sich daraus, daß sie infolge des Fehlens des Instinktbegriffes die Tierseele vermenschlichen.

Zu den modernen Gegnern der Instinktlehre gehören auch fast alle Physiologen. Sie sehen in dem Instinkt etwas Mystisches oder Metaphysisches, indem sie dabei nur an die kirchliche Instinktlehre denken; sie scheinen nichts davon zu wissen, daß der Instinkt auch in naturwissenschaftlicher Weise definiert werden kann. Sie meinen das psychische Leben der Tiere völlig erkennen zu können, wenn sie Reizbewegungen oder Reflexe beschreiben und vielleicht noch Assoziationen gelten lassen. Sie wollen nur ein einfachstes Schema anwenden und sich gegen alles verschließen, was in dieses Schema nicht paßt.

Als Vertreter dieser einseitigen Physiologie können Jaques Loeb und der ihm sich anschließende Georges Bohn genannt werden. Sie lassen bei den Tieren weder Instinkte noch Verstand gelten, sondern statt der Instinkte nur Tropismen und statt des Verstandes nur Assoziationen. Sie wenden diese Begriffe sowohl bei Protozoen wie auch bei höheren Tieren an, also bei Organismen von ganz verschiedener Organisation; man erkennt daraus, daß diese ganze Tropismenlehre nur auf eine äußerliche Beschreibung der Bewegungen hinausläuft und ganz verschiedenartige Vorgänge als gleichartig ansieht. Wenn eine Raupe nach der Richtung des einfallenden Lichtes hinkriecht oder eine Fliege gegen das Fenster fliegt, so spricht Loeb

von positivem Heliotropismus ebenso wie bei einem Flagellat, das nach dem Licht schwimmt. Aber in ersteren Fällen liegt eine Funktion bestimmter Sinnesorgane und eines Nervensystems vor, in letzterem Falle ist kein Nervensystem vorhanden. Es können also auch die zugrunde liegenden Vorgänge nicht gleichartig sein, da der wirkende Apparat ganz verschieden ist[1]).

Nicht nur der Unterschied der Protozoen und der Metazoen wird von solchen Physiologen ganz verwischt, sondern sie sehen auch über die großen Verschiedenheiten des Nervensystems hinweg, welche bei den Metazoen bestehen. So spricht Georges Bohn von der „vielgestaltigen Welt der niederen Tiere, der Infusorien, Polypen, Seesterne und Würmer, die sich in ihren Reaktionen nicht erheblich von ihren Geschwistern aus dem Pflanzenreich unterscheiden“[2]). Ihm scheint es gleichgültig zu sein, daß das Nervensystem der Polypen von demjenigen der Seesterne und demjenigen der Würmer ganz verschieden ist.

Meiner Ansicht nach ist es durchaus unwissenschaftlich, bei der Erklärung der Lebensvorgänge der Tiere von dem Nervensystem absehen zu wollen. „Nach Loebs Ansicht hat man die Wichtigkeit des Zentralnervensystems wenigstens bei den Wirbellosen stark übertrieben“, schreibt Georges Bohn und fügt hinzu: „Für einen Blutegel bedeuten die Ganglien des Bauchmarks einen ebensolchen Luxus wie für den Menschen der Reichtum an Gehirnwindungen oder das Genie“[3]).

1) Jaques Loeb sieht sogar die Vorgänge bei den Pflanzen als gleichartig an. „Das Indieflammefliegen der Motte ist positiver Heliotropismus, und der positive Heliotropismus der Tiere ist identisch mit dem positiven Heliotropismus der Pflanzen. Die Pflanzen besitzen aber kein Nervensystem, und so können auch meiner Ansicht nach die heliotropischen Reaktionen der Tiere unmöglich auf spezifischen Einrichtungen des Zentralnervensystems beruhen. Sie müssen vielmehr in Einrichtungen bestimmt sein, welche Tieren und Pflanzen gemeinsam sind“ (J. Loeb, Einleitung in die vergleich. Gehirnphysiologie und vergleich. Psychologie, Leipzig 1899, p. 122). Dieser Schluß ist ebenso falsch, wie wenn man daraus, daß ein Flugzeug in der Luft ähnlich sich bewegt wie ein Raubvogel, die Folgerung ziehen wollte, daß beide durch einen gleichartigen Mechanismus bewegt würden, und daß ihr Fliegen auf Einrichtungen beruhen müsse, die beiden gemeinsam sind.

2) Georges Bohn, Die neue Tierpsychologie, Deutsche Übersetzung von Rose Thesing. Leipzig 1912.

3) Georges Bohn, Die Entstehung des Denkvermögens. Deutsche Übersetzung von Rose Thesing, Leipzig 1918, S. 57.

„Loeb hält die Theorie der nervösen Zentren für einen wissenschaftlichen Irrtum, der die Physiologie auf den Weg einer metaphysischen Psychologie geleitet hat“ (Georges Bohn, l. c.). „Die spezifische Bedeutung des Zentralnervensystems resp. der Ganglienzellen als Träger von Reflexmechanismen muß fallen“ (Jaques Loeb, l. c.).

Solche Ansichten braucht man nicht zu widerlegen. Denn es ist für jeden wahren Naturforscher selbstverständlich, daß die Funktion aus dem Bau der Organe erklärt werden muß. Wenn ein Nervensystem vorhanden ist, so ist dieses das Organsystem, auf welchem alle geordneten Bewegungen, alle gesetzmäßigen Reaktionen und alle psychischen Funktionen beruhen. Wer also wirklich eine Erklärung sucht, darf nicht in so absprechender Weise über den Bau des Nervensystems hinweggehen.

Ein so einseitiger Physiologe, welcher sogar die Anatomie des Nervenstems geringschätzt, kann sich auch leicht über die Instinktlehre hinwegsetzen. „Im Sinne der Tropismen ist alles, was man als Instinkt bezeichnet hat, nur eine Wirkung der von außen wirkenden Kräfte, des Lichtes, der Schwerkraft, chemischen Kräfte usw.“ (Georges Bohn, l. c. p. 33). In diesem Satze spricht sich eine unglaublich oberflächliche Auffassung des Instinktproblems aus.

IV. Abschnitt.

Der vitalistische Instinktbegriff.

Der Vitalismus gehört nicht in den Gedankenkreis der Aufklärungsphilosophie, sondern befindet sich in einem gewissen Gegensatze zu ihr.

Die vitalistische Lehre stand in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts in großem Ansehen. Der Instinktbegriff der Vitalisten hat große Ähnlichkeit mit demjenigen der Kirchenlehre. Wie die kirchlichen Schriftsteller die zweckmäßigen Instinkte aus der göttlichen

Vernunft herleiten, so nahmen die Vitalisten eine geheimnisvolle Kraft, die „Lebenskraft“, als Ursache an [1]), die von dem göttlichen Baumeister in die Tiere gelegt wurde.

Ich will als Vertreter des Vitalismus einen hervorragenden Naturforscher anführen, den Physiologen und Embryologen Johannes Müller.

„In einer gewissen Klasse der Erscheinungen greift die zweckmäßig wirkende allgemeine Lebenskraft eines tierischen Geschöpfes selbst in den Prozeß des Seelenlebens bestimmend ein, erzeugt Reihen von Vorstellungen, wie Träume, und bestimmt zum bewußten Handeln, das sind die instinktmäßigen Handlungen. Die Biene muß den ihr traumartig vorschwebenden Typus der Bienenzellen realisieren, ein Tier muß Wohnungen, Gespinste bauen, ganz so wie seine Vorgänger, singen wie diese und wandern wie sie, seine Brut beschützen mit Leidenschaften, die erst durch das Geschäft der Generation entstehen. Der Anstifter von diesen durch die Seele ausgeführten, aber nicht von der Seele konzipierten Vorstellungen ist die Organisationskraft, die erste Ursache eines Geschöpfes, die Gleiches aus Gleichem schafft, derselbe Baumeister, der alle Organe zweckmäßig bildet.“ (Joh. Müller, Handbuch der Physiologie des Menschen, p. 515. Koblenz 1840.)

„Es ist bewunderungswürdig, wie der Instinkt den Tieren Fähigkeiten, Fertigkeiten und Anschauungen mitteilt, die wir auf dem mühsamen Wege der Erfahrung und Erziehung uns erwerben müssen“ (p. 108).

„Aus den instinktartigen Handlungen sehen wir, daß die nach ewigem Gesetz für einen bestimmten Zweck wirkende Kraft, dieses nicht in unser Bewußtsein fallende göttliche Denken (um im Sinne Spinozas zu reden) auch über die Entstehung und Organisation der organischen Wesen hinaus tätig ist und auf die willkürlichen Handlungen Einfluß hat“ (l. c. p. 107).

Wohl erkennt man bei Johannes Müller das Streben nach einer natürlichen Erklärung; aber die Zweckmäßigkeit der Instinkte führte ihn zu der Annahme einer zwecktätigen Kraft. Bis zum Auftreten Darwins hielt man es eben für unmöglich, die Zweckmäßigkeit der Organisation aus natürlichen Ursachen zu erklären.

Die neuere Naturwissenschaft hat die Lehre von der „Lebenskraft“ aufgegeben. Die Zurückführung irgendeines Lebensvorgangs auf die Lebenskraft ist ja nur eine scheinbare Erklärung. Denn diese dunkle und geheimnisvolle Kraft läßt sich nicht experimentell er-

---

1) Im Sinne dieses Vitalismus schreibt Scheitlin (l. c.): „Tiere und Pflanzen entstehen durch einen Bildungstrieb (Nisus formativus) der Lebenskraft.“

forschen und genauer bestimmen. Es ist bedenklich, sich mittels eines solchen Wortes über den Mangel einer wirklichen Erklärung hinwegzutäuschen.

Anhang: Die modernen Neovitalisten.

Nur anhangsweise erwähne ich die modernen Neovitalisten, da ihre Ausführungen ein mystisches Element enthalten und meiner Ansicht nach keine Erklärungen im naturwissenschaftlichen Sinne des Wortes darstellen. Sie sehen zwar nicht die „Lebenskraft" als Ursache des Lebens an, aber führen andere ebenso unerklärbare Kräfte ein.

Die Neovitalisten betrachten die „Seele" nicht als eine analisierbare Naturerscheinung, sondern als eine unerklärbare Urkraft, aus welcher sie andere Naturerscheinungen der organischen Natur erklären zu können meinen.

So hält H. Driesch die Seele für einen „elementaren Naturfaktor", aus welchem sich eine „Autonomie" der Lebensvorgänge gegenüber den Vorgängen der anorganischen Natur ergibt. Allerdings will Driesch den Ausdruck „Seele" vermeiden, „um dieses Wort der reinen Psychologie zu reservieren", aber er führt dafür das Wort „Psychoid" ein. Das Psychoid ist also die unerklärbare vitalistische Kraft, durch welche sich die Vorgänge in der organischen Natur von den physikalisch-chemischen Vorgängen unterscheiden sollen[1]).

Für Driesch ist das Gehirn nur das „Klavier, auf dem das Psychoid spielt". Er betrachtet also das Gehirn als das Werkzeug des Psychoids, ganz ebenso wie die Kirchenlehre den Körper als das Werkzeug der unsterblichen Seele ansieht.

Zu den Vitalisten scheint auch Professor Lukas in Wien zu gehören. Er stellt das „Bewußtsein" den physischen Ursachen gegenüber; er meint, daß das psychische Geschehen einen unerklärbaren Rest lasse, der nur durch Annahme von Bewußtsein erklärt werde[2]).

---

1) H. Driesch, Die Seele als elementarer Naturfaktor. Leipzig 1903.
Ders., Der Vitalismus als Geschichte und als Lehre. Leipzig 1905.

2) Franz Lukas, Psychologie der niedersten Tiere. Wien und Leipzig 1905. „Es liegt die Aufgabe vor, durch Beobachtung und Versuch die physischen Ursachen der noch unerklärten Erscheinungen zu suchen und wenn das nicht gelingt, zu überlegen, ob

Er untersucht, wo bei den niederen Tieren Bewußtsein anzunehmen sei.

Ich vermag dieser Betrachtungsweise nichts Brauchbares zu entnehmen. Die Frage, wie weit bei den niederen Tieren das Bewußtsein geht, halte ich für nutzlos, da es unmöglich ist, sie bestimmt zu beantworten (p. 79).

Eine ganz vitalistische Tierpsychologie stammt von Carl Camillo Schneider. Die Zwecke gelten in ihr als wirkende Kräfte [1]). Die Instinkte werden aus Zweckvorstellungen erklärt [2]). Ich brauche auf diese Art von Tierpsychologie nicht näher einzugehen, denn der anthropomorphistische Charakter derselben ist augenfällig. Ebenso offenbar ist die Einwirkung der Kirchenlehre: der Schöpfer hat die Zweckvorstellungen in die Tiere hineingelegt. „Wenn ein Tier instinktiv handelt, so heißt das für uns: die Allgemeinvernunft hat in das Bewußtsein des Tieres eine Zweckvorstellung eingeführt, deren Gegebensein nun alles übrige nach sich zieht" (C. C. Schneider, l. c. p. 145).

Die verschiedenen Formen des Neovitalismus stellen nur dem Anschein nach etwas neues dar. In Wirklichkeit steckt in ihnen der alte Dogmatismus.

---

sich die fraglichen Erscheinungen durch die Annahme von Bewußtsein nicht einfacher erklären lassen als durch die Annahme physischer Ursachen, die nicht beobachtet werden können."

1) Carl Camillo Schneider, Vorlesungen über Tierpsychologie. Leipzig 1909. „Der Zweck ist eine Art Anziehungskraft, die in die Psyche Energie verlegt. Und zwar zunächst latente Energie, die uns im Bedürfnis entgegentritt. Kommt es zur Entbindung der latenten Energie im Trieb, den wir als aktuelle Energie aufzufassen haben, so erfolgt eine Annäherung an die Zweckvorstellung, die dabei ihrer Realisierung engegengeführt wird. Bei den vollkommenen Instinkten stehen die Tiere so ausschließlich unter der Herrschaft von Zwecken, daß sie gleichsam haltlos gegen die Zweckvorstellungen hinstürzen" (p. 121).

2) „Unter Instinkt verstehe ich den Trieb, der die Handlung bedingt; er gehört auch zum teleologischen Komplex, weil die Zweckvorstellung fortwährend auf ihn einwirkt. Instinkt ist also ein Trieb, dessen Gebundensein an das Finale (den Zweck) in die Augen springt, während der Trieb an sich blind ist, wie dies am deutlichsten bei den Affekten nachzuweisen ist" (l. c. p. 132).

V. Abschnitt.

Darwin.

Mit der Lehre Darwins beginnt für die Kenntnis der organischen Welt eine neue Zeit. Auch auf die Instinktfrage fiel ein neues Licht. Darwin bekämpfte die Instinktlehre keineswegs, er machte vielmehr von dem Instinktbegriff einen ausgiebigen und fruchtbaren Gebrauch. Er führt den Instinkt auf die ererbte Organisation des Nervensystems zurück („implies some inherited modification of the brain"). Für Darwin dient der Instinktbegriff nicht zur Trennung zwischen dem Tier und dem Menschen, wie es in der Kirchenlehre der Fall war, sondern gerade zur Verbindung des Menschen mit dem Tierreiche. Wohl ist das Tier durch die Instinkte beherrscht, aber man findet daneben schon die individuelle Erfahrung, die Tätigkeit des Verstandes, welche in der Tierreihe allmählich eine immer höhere Bedeutung gewinnt. Beim Menschen ist die Intelligenz am höchsten ausgebildet und treten demgemäß die Instinkte zurück; aber letztere liegen noch in der Tiefe seiner Seele, sie zeigen sich in den Trieben und in den Leidenschaften. Auch der Ausdruck der Gemütsbewegungen hat eine instinktive Grundlage, was Darwin durch den Vergleich mit den tierischen Ausdrucksbewegungen eingehend darlegt[1]).

Ähnliche Gedanken waren schon in der französischen Aufklärung vorhanden (p. 47—56), aber Darwin vermochte auch die Zweckmäßigkeit der Instinkte zu erklären, welche bisher nur aus der Schöpfung zu begreifen war.

Die Zweckmäßigkeit der Instinkte, welche zu der metaphysischen Herleitung Anlaß gab, fand durch Darwins Selektionslehre eine natürliche Erklärung. Gerade weil die Instinkte für das Leben des Individuums oder für die Erhaltung der Art von Nutzen sind, unterliegen sie der natürlichen Zuchtwahl. Zum

1) Ch. Darwin, Die Entstehung der Arten, 1. Ausgabe 1859. Ch. Darwin, Die Abstammung des Menschen, 1. Ausgabe 1871. Ch. Darwin, Der Ausdruck der Gemütsbewegungen 1873.

Beispiel erklären sich in dieser Weise die sehr zahlreichen und oft erstaunlich fein ausgebildeten Instinkte der Fortpflanzung und der Brutpflege; denn jede Vervollkommnung dieser Instinkte begünstigte die Erhaltung der Brut, jede Unvollkommenheit hatte den Untergang der Nachkommenschaft zur Folge.

Wie die Instinkte mit der körperlichen Organisation zusammenhängen, mit dem Vorhandensein bestimmter Sinnesorgane, Nervenbahnen und motorischen Apparate, so kann auch ihre Zweckmäßigkeit nach denselben Prinzipien erklärt werden wie die Zweckmäßigkeit des Auges, des Ohres und aller anderen wunderbar zweckmäßigen Organe des Körpers [1]).

Hinsichtlich des Ursprungs der Instinkte läßt Darwin zwei Möglichkeiten offen. Für manche nimmt er die lamarckistische Erklärung an, daß die Instinkte nach dem Prinzip der Vererbung erworbener Eigenschaften aus erblich gewordener Verstandestätigkeit entstanden seien, die meisten leitet er aber auf Grund der Variation und der natürlichen Zuchtwahl aus Reflexen ab. Darwin macht überhaupt von der lamarckistischen Erklärungsweise nur einen geringen Gebrauch; viel wichtiger ist ihm die Lehre von der Zuchtwahl (Selektion).

Wie immer gründet Darwin auch bei den Instinkten die Lehre von der natürlichen Zuchtwahl auf die Beobachtungen bei der künstlichen Zuchtwahl. Die Taubenzüchter haben bei manchen Rassen sehr merkwürdige Instinkte herangezüchtet. Die Trommeltauben blasen in eigenartiger Weise ihren Kropf auf, die Purzeltauben und Tümmler überschlagen sich in der Luft oder auf dem Boden [2]). Wenn also der Mensch durch seine Zuchtwahl die Instinkte der Haustiere ver-

---

1) Ch. Darwin, Entstehung der Arten, 1. Aufl., 1859. — Was die manchmal bestrittene Geltung der Darwinschen Selektionslehre betrifft, verweise ich auf das Buch von L. Plate, Selektionsprinzip und Probleme der Artbildung, 4. Aufl., 1913; ferner auf meine Schrift: Über den derzeitigen Stand der Deszendenzlehre in der Zoologie, Jena 1902, p. 15—17 u. 35—43 und auf mein neues Buch: Die Vererbungslehre in der Biologie und in der Soziologie, Jena 1918, p. 142—158, 183—184, 232—238, sowie auf meine Mitteilung über Zuchtwahlversuche bei Ratten in der Festschrift der Landw. Hochschule in Hohenheim 1918.

2) Ch. Darwin, Das Variieren der Tiere und Pflanzen im Zustande der Domestikation. 1. Aufl., 1868.

ändern konnte, so war auch eine Weiterentwicklung der Instinkte in der freien Natur unter dem Einfluß der natürlichen Zuchtwahl möglich.

„Wenn sich nachweisen läßt, daß Instinkte, wenn auch noch so wenig, variieren, dann kann ich keine Schwierigkeit für die Annahme sehen, daß natürliche Zuchtwahl auch geringe Abänderungen des Instinktes erhalte und durch beständige Häufung bis zu einem vorteilhaften Grade vermehre. In dieser Weise dürften, wie ich glaube, alle die kompliziertesten und wunderbarsten Instinkte entstanden sein. — Wie Abänderungen im Körperbau durch Gebrauch und Gewohnheit veranlaßt und verstärkt, dagegen durch Nichtgebrauch verringert und ganz eingebüßt werden können, so ist es zweifelsohne auch mit Instinkten der Fall gewesen. Ich glaube aber, daß die Wirkungen der Gewohnheit von ganz untergeordneter Bedeutung sind gegenüber den Wirkungen der natürlichen Zuchtwahl." (Entstehung der Arten, deutsche Übersetzung von J. V. Carus, 6. Aufl., 1876, Kap. 8, p. 289, kontrolliert nach der 1. Auflage des englischen Textes.)

„Manche auf Intelligenz beruhende Handlungen, welche durch mehrere Generationen hindurch ausgeführt wurden, werden erblich und instinktiv, so z. B. wenn Vögel auf ozeanischen Inseln eine instinktive Furcht vor den Menschen erwerben. Solche Tätigkeiten steigen sozusagen auf eine niedrigere Stufe herab, indem sie nicht weiter auf Grund der Einsicht und Erfahrung ausgeführt werden. Aber die größte Zahl der komplizierten Instinkte scheint in einer ganz anderen Weise entstanden zu sein, nämlich durch die natürliche Zuchtwahl unter den Variationen einfacher Instinkte. Diese Variationen entstehen infolge unbekannter Umstände, welche die Organisation des Gehirns beeinflussen, ebenso wie sie kleine Variationen und individuelle Verschiedenheiten an anderen Teilen des Körpers hervorrufen können; da wir die Ursachen nicht kennen, pflegen wir zu sagen, daß die Variationen spontan auftreten. Wir können, glaube ich, in bezug auf den Ursprung der kompliziertesten Instinkte zu keinem anderen Schluß kommen, wenn wir die merkwürdigen Instinkte der sterilen Arbeiterinnen der Ameisen und Bienen betrachten, welche gar keine Nachkommen hinterlassen, auf welche sich Erfahrungen oder erworbene Gewohnheiten hätten vererben können"[1]).

In ähnlichem Sinne äußert sich Darwin in der nachgelassenen Schrift über den Instinkt, welche in dem Buche von Romanes veröffentlicht ist[2]). „Es ist für meine Auffassung viel befriedigender, wenn ich dem jungen Kuckuck, der seine Pflegegeschwister aus dem Nest wirft, die Ichneumoniden-Larven, welche ihre Opfer bei lebendigem

1) Übersetzung nach der 2. engl. Ausgabe (The descent of man 2. ed., London 1890, p. 67 u. 68).

2) G. J. Romanes, Die geistige Entwicklung im Tierreich, deutsche Ausgabe, Leipzig 1885, p. 437.

Leibe aufzehren, die Katze, welche mit der Maus, die Fischotter, welche mit lebenden Fischen spielt, nicht als Beispiel von Instinkten zu betrachten brauche, die dem Tiere vom Schöpfer verliehen worden sind, sondern wenn ich sie als einzelne Äußerungen des einen allgemeinen Gesetzes beurteilen darf, das zum Fortschritt aller organischen Wesen führt, — des Gesetzes: Mehret auch, verändert auch, die Starken seien dem Leben geweiht, die Schwachen dem Tode."

VI. Abschnitt.

Die Lamarckisten.

Haeckel, Preyer, Wundt, Semon u. a.

Während bei Darwin sowohl die lamarckistische als auch die selektionistische Erklärung der Instinkte vorkamen, haben die Nachfolger teils die erstere, teils die letztere bevorzugt. Zunächst hat der Lamarckismus eine große Rolle gespielt.

Haeckels Deszendenzlehre ist lamarckistisch. Der Gedanke von Lamarck, daß die Anpassung der Individuen in erbliche Anpassung übergeht und daß die im individuellen Leben erworbenen Fähigkeiten, Erfahrungen und Gewohnheiten vererbt werden, tritt bei Haeckel in den Vordergrund. Ebenso wie Lamarck (vgl. p. 55) erklärt er die Instinkte als vererbte Gewohnheiten; doch läßt er daneben auch die Erklärung durch Selektion zu [1]).

„Wir müssen die Instinkte wesentlich als Gewohnheiten der Seele auffassen, welche durch Anpassung erworben und durch Vererbung auf viele Generationen übertragen und befestigt sind. Die Instinkte verhalten sich demgemäß ganz wie andere Gewohnheiten, welche nach den Gesetzen der gehäuften Anpassung und der befestigten Vererbung zur Entstehung neuer Funktionen und somit auch neuer Formen ihrer Organe führen; hier wie überall geht die Veränderung der Funktionen Hand in Hand mit derjenigen ihrer Organe." „Die Instinkte werden bekanntermaßen vererbt; allein auch die Erfahrungen, also neue Anpassungen

1) In einem seiner neueren Werke hebt Haeckel die Bedeutung der Darwinschen Instinktlehre hervor und berücksichtigt dabei auch die Erhaltung und Ausbildung der Instinkte durch die natürliche Selektion. (Ernst Haeckel, Die Welträtsel, Bonn 1899, p. 121 und 142.) Die Ableitung der Instinkte aus den Gewohnheiten entspricht aber seiner ganzen Naturauffassung, da er stets auf den Lamarckismus den größten Wert legt.

der Tierseele werden vererbt; und die Abrichtung der Haustiere zu verschiedenen Seelentätigkeiten, welche die wilden Tiere nicht imstande sind auszuführen, beruht auf der Möglichkeit der Seelenanpassung. Solche Anpassungen, welche erblich durch eine Reihe von Generationen sich übertragen hatten, erschienen schließlich als angeborene Instinkte, und doch waren sie von den Voreltern der Tiere erst erworben. Hier ist die Dressur durch Vererbung in Instinkt übergegangen. Die charakteristischen Instinkte der Jagdhunde, Vorstehhunde, Schweißhunde, Schäferhunde und anderer Haustiere, welche sie mit auf die Welt bringen, sind ebenso wie die Naturinstinkte der wilden Tiere von ihren Voreltern erst durch Anpassung erworben worden.“ (Ernst Haeckel, Natürl. Schöpfungsgeschichte, 9. Aufl., 1898, p. 777.)

Eine ganz ähnliche Auffassung findet man bei dem bekannten Physiologen Preyer, welcher den Instinkt als „vererbtes Gedächtnis“ bezeichnete. Der Zoologe Eimer, welcher die Vererbung der im individuellen Leben erworbenen Eigenschaften mit besonderem Eifer betonte, erklärte den Instinkt als „vererbte Gewohnheitstätigkeit“. Auch Herbert Spencer leitete die Instinkte in lamarckistischer Art aus den Erfahrungen oder Gewohnheiten der Vorfahren her. Die lamarckistische Ableitung von Instinkten kommt auch bei Romanes vor, indem er neben „primären Instinkten“, die auf dem Wege der natürlichen Zuchtwahl erworben wurden, noch „sekundäre Instinkte“ annimmt, welche „durch den Ausfall der Intelligenz“ entstehen, also zuerst Handlungen der Intelligenz waren [1]).

Bei solcher Auffassung hält man eine scharfe Scheidung zwischen dem Instinkt und der Gewohnheit nicht für nötig. So schrieb Wundt: „Bewegungen, welche ursprünglich aus einfachen oder zusammengesetzten Willensakten hervorgegangen, dann aber während des individuellen Lebens oder im Laufe einer generellen Entwicklung vollständig oder teilweise mechanisiert worden sind, nennen wir Instinkthandlung“ (Vorlesungen über die Menschen- und Tierseele, 2. Aufl., 1892, p. 422; 4. Aufl., 1906, p. 468). Wohl erkennt Wundt die Schwierigkeiten an, welche mit der Ableitung der Instinkte aus bewußter Überlegung verbunden sind, aber trotzdem trägt er keine

1) Romanes, Die geistige Entwicklung im Tierreich. Deutsche Ausgabe 1885.

Bedenken, die Instinkte aus „Willensakten“ oder aus „Gewohnheiten“ abzuleiten[1]).

Die lamarckistische Theorie ist wenig geeignet, die Tierpsychologie zu fördern. Wenn man die Instinkte als vererbte Gewohnheiten auffaßt, so wird man auf die Unterscheidung zwischen Instinkt und Gewohnheit wenig Wert legen. Die Lamarckisten haben sich nicht bemüht zwischen ererbten und erlernten Fähigkeiten, zwischen instinktiven und verstandesmäßigen Handlungen scharf zu unterscheiden. Die meisten Lamarckisten tragen kein Bedenken, die Instinkte bei niederen und bei höheren Tieren aus der Erfahrung oder Einsicht früherer Generationen zu erklären; z. B. werden nicht allein der Bau des Dachses oder das Nest des Vogels auf frühere Verstandesüberlegung zurückgeführt, sondern auch die Kunsttriebe niederer Tiere, z. B. der der Spinnen und Insekten, welche häufig eine wunderbare Zweckmäßigkeit besitzen, die offenbar weit über die Einsicht der Tiere oder ihrer Vorfahren hinausgeht (vgl. p. 32). Die Lamarckisten verwischen die psychischen Unterschiede zwischen den höheren und den niederen Tieren und neigen zu einer anthropomorphistischen Auffassung des gesamten tierischen Lebens.

Bei einer Beurteilung der lamarckistischen Instinktlehre muß zuerst die Frage erhoben werden, ob überhaupt eine Vererbung der im individuellen Leben erworbenen Eigenschaften und insbesondere eine Vererbung der Wirkung des Gebrauches und des Nichtgebrauches der Organe anzunehmen ist. Von dieser Streitfrage wird im nächsten Abschnitt die Rede sein. Lehnt man die Lehre von der Vererbung der im individuellen Leben erworbenen Eigenschaften ab, so muß

---

1) Nachdem Wundt gezeigt hat, daß man die instinktiven Tätigkeiten nicht aus verständiger Einsicht und ebensowenig aus angeborenen Ideen erklären kann, kommt er zu folgendem Schlusse: „So bleiben uns nur noch zwei Annahmen als wirklich diskutierbare übrig: die eine, nach der die Instinkthandlungen mechanisierte, ganz oder teilweise in Reflexe übergegangene sogenannte Intelligenzhandlungen sind, und die andere, nach der sie vererbte, unter dem Einfluß der natürlichen Lebensbedingungen durch viele Generationen allmählich erworbene und veränderte Gewohnheiten sind“ (Vorlesungen über die Menschen- und Tierseele, 2. Aufl., p. 428; 4. Aufl., p. 471).

damit selbstverständlich auch die ganze lamarckistische Erklärung der Instinkte verschwinden.

Eine große Schwierigkeit ergibt sich für die lamarckistische Erklärung daraus, daß man sich nicht vorstellen kann, wie Veränderungen des Körpers, welche unter dem Einfluß der Außenwelt entstanden sind, sich derart auf die Keimzellen übertragen können, daß bei den Nachkommen erblich eine entsprechende Abänderung eintritt. Manche Lamarckisten gebrauchen zur Beseitigung dieser Schwierigkeit eine psychologische Erklärung. Sie vergleichen die Vererbung mit dem Gedächtnis; wie in diesem Eindrücke aufgenommen und aufbewahrt werden, so nehme der Organismus die Einwirkungen der Außenwelt auf, und die Vererbung beruhe auf der Erinnerung an diese Eindrücke.

Im Jahre 1870 hielt der Physiologe Ewald Hering einen Vortrag, der den bezeichnenden Titel trug: „Über das Gedächtnis als eine allgemeine Funktion der organischen Materie." Denselben Gedanken findet man bei Haeckel, welcher sogar die merkwürdigen komplizierten Formen der Kieselskelette der Radiolarien durch ein „Gedächtnis" dieser einzelligen Tiere zu erklären suchte. Die Vererbung wird von Haeckel auf das Gedächtnis der organischen Moleküle zurückgeführt.

„Die von mir geforderte Zellular-Psychologie ist die notwendige Konsequenz der von Virchow vertretenen Zellular-Physiologie" (E. Haeckel, Vorträge und Abhandlungen, 2. Aufl., Bonn 1902, Bd. II, p. 248).

„Die Plastidule oder Protoplasmamoleküle (die kleinsten gleichartigen Teile des Protoplasma) sind nach unserer Plastidentheorie als die aktiven Formen aller Lebenstätigkeiten zu betrachten. Die Plastidulseele unterscheidet sich von der anorganischen Molekülseele durch den Besitz des Gedächtnisses" (ebenda Bd. II, p. 145).

„Als wichtigste Eigenschaft der Plastidulen erscheint uns die Fähigkeit der Reproduktion oder des Gedächtnisses, welche bei jedem Entwicklungsvorgang und namentlich bei der Fortpflanzung der Organismen wirksam ist" (ebenda Bd. II, p. 62).

So wird das Gedächtnis, welches eigentlich zunächst nur als eine psychische Funktion des Menschen und der höheren Tiere bekannt ist, zu einem Erklärungsprinzip für die ganze organische Natur.

Die Autoren, welche den Begriff des Gedächtnisses in dieser Weise verwenden (Hering, Haeckel, Semon), versuchen nicht das Gedächtnis selbst zu erklären, sondern sie halten dasselbe für eine Grundkraft der organischen Natur, für welche es zur Zeit keine Erklärung gebe.

Ich bin der Ansicht, daß diese weitgehende Verwendung des Begriffes des Gedächtnisses ebenso zu beurteilen ist wie der Begriff der „Lebenskraft" der Vitalisten (vgl. p. 61—64). Man gelangt nicht zu einer wirklich naturwissenschaftlichen Erklärung, wenn man die Vorgänge auf eine unerklärte Grundkraft zurückführt.

Daher kann ich ebensowenig wie mit Haeckel mit dessen Schüler Richard Semon einverstanden sein, welcher die „Mneme" (das „Gedächtnis der organischen Materie") zur Grundlage einer lamarckistischen Naturphilosophie gemacht hat[1]).

Semon glaubt an die Vererbung erworbener Eigenschaften im weitesten Sinne des Wortes. Er meint, daß Eindrücke der verschiedensten Art sich vererben, und daß die Reflexe und Instinkte der Tiere ebenso wie alle gesetzmäßigen Reizbewegungen bei Pflanzen und bei Protozoen auf der Vererbung erworbener Eigenschaften beruhen und lediglich die Folgen früherer „Engramme" (Eindrücke) seien.

Semon stützt seine Theorie auf einige von ihm angestellte Experimente an Pflanzen. Die Richtigkeit seiner Beobachtungen wird aber von dem bekannten Botaniker Prof. Pfeffer durchaus bestritten[2]).

Meiner Ansicht nach muß jede physiologische Erklärung sich auf die anatomischen und histologischen Verhältnisse gründen. Die Reflexe, die Instinkte, das Gedächtnis und überhaupt alle psychischen Vorgänge sind an das Nervensystem gebunden. Man muß also versuchen, sie aus dem Bau und der Funktion des Nervensystems zu erklären. Ein Vorgang, welcher in einem einzelligen Wesen, z. B. in

1) Richard Semon, Die Mneme als erhaltendes Prinzip im Wechsel des Geschehens, Leipzig 1904. 2. Aufl., 1908. Das Problem der Vererbung erworbener Eigenschaften, Leipzig 1912.

2) W. Pfeffer, Die Entstehung der Schlafbewegungen bei Pflanzen. Biol. Zentralblatt 1908, Nr. 11 u. 12.

einem Protozoon oder in einer Keimzelle oder einer befruchteten Eizelle stattfindet, kann vielleicht mit einem Vorgang in einer einzelnen Ganglienzelle verglichen werden, aber nicht mit der Funktion eines vielzelligen Nervensystems. Es hat keinen Wert, so ungleichartige Vorgänge mit denselben Bezeichnungen zu benennen. Ich kann also keinen Fortschritt darin sehen, daß Semon durch denselben Begriff, die „Mneme“, sowohl das Gedächtnis (eine Funktion des Zentralnervensystems) als auch die Vererbung erklären will, welche durch die Keimzellen geht[1]).

Die Vererbung beruht auf der Veranlagung, welche in der befruchteten Eizelle im Kern enthalten ist. Sie hat also mit dem Gedächtnis, welches eine Funktion eines Nervensystems ist, gar nichts zu tun; sie ist ihrer physiologischen Natur nach etwas ganz anderes[2]). Demnach gibt die Theorie der „Mneme“ keine Erklärung für die Vererbung[3]).

Ich kann auch nicht zugeben, daß die Theorie von Semon die Instinkte erklärt. Die Instinkte können nicht aus vererbten Engrammen, d. h. aus Erfahrungen oder Überlegungen, hergeleitet werden. Abgesehen davon, daß ich eine Vererbung erworbener Eigenschaften für unbewiesen und unglaubwürdig halte und folglich die Vererbung der im individuellen Leben entstandenen „Engramme“ überhaupt bestreite, muß ich gegen diese Theorie auch noch alle die Einwände geltend machen, welche gegen die Herleitung der Instinkte aus Willenshandlungen oder Verstandestätigkeiten vorgebracht wurden

1) Ich verweise auf die Kritik der Semonschen Theorie durch Weismann (Archiv für Rassen- und Gesellschaftsbiologie, 3. Jahrgang, 1906) und durch Semi Meyer (ebenda). Die meisten Biologen haben sich gegen die Mnemetheorie ablehnend verhalten. Als Anhänger dieser Lehre sind mir nur Haeckel und Forel bekannt.

2) Vgl. H. E. Ziegler, Die Vererbungslehre in der Biologie und in der Soziologie, Jena 1918, p. 163; ferner V. Haecker, Über Gedächtnis, Vererbung und Pluripotenz. Jena 1914.

3) Mit Recht sieht Plate die wesentliche Verschiedenheit des Gedächtnisses und der Vererbung darin, „daß beim Gedächtnis die Wiederholung sich in demselben Gehirn abspielt, welches den Originalreiz empfing, während bei der Vererbung die Wiederholung in der nächsten Generation sich zeigt und damit erst das eigentliche Problem, nämlich die Übertragung des Reizes vom Soma auf die Keimzellen beginnt.“ L. Plate, Selektionsprinzip, 3. Aufl., 1908, p. 335.

(vgl. p. 32—35). Das Anfertigen des Gespinstes bei dem Nachtpfauenauge (p. 32), das Eierlegen der Gallwespe (p. 78) und viele andere Instinkte sind so zweckmäßig und gehen so weit über die Einsicht des Tieres hinaus, daß nicht zu denken ist, wie sie durch Vererbung individueller Engramme erklärt werden könnten.

Anhang: Der Neolamarckismus.

Eine eigenartige Ausartung des Lamarckismus zeigt sich in dem sog. Neolamarckismus von Pauly und Francé. Die Grundlage dieser Theorie ist der Gedanke Lamarcks, daß die Bedürfnisse des Individuums passende Veränderungen an den Organen herbeiführen und daß diese Veränderungen sich vererben (vgl. p. 55). Mit diesem Gedanken verbindet sich die Idee der Zellenseele. Nicht allein in dem Nervensystem, sondern auch in den nicht nervösen Elementen des Körpers spielen sich „psychische Vorgänge" ab, welche „in einem Verkehr der Zellen untereinander bestehen, in einem gedankenhaften Austausch von Zuständen und daraus entspringenden Bedürfnissen". Das Bedürfnis bringe eine entsprechende Änderung in dem Bau der Zelle hervor, welche sich auf die Nachkommen vererbe. Die empfindende und zweckmäßig denkende Zellenseele dient also zur Erklärung der Anpassung im individuellen Leben[1]), sowie durch lamarckistische Vererbung auch zur Erklärung der phylogenetischen Anpassung.

Es ist überflüssig, auf diese neue Zellenmystik weiter einzugehen. Selbstverständlich bietet diese sonderbare Theorie keine Erklärung im naturwissenschaftlichen Sinne des Wortes[2]). Die Neolamarckisten

1) Der Neolamarckismus hat eine innere Verwandtschaft mit dem Neovitalismus (von welchem p. 63 die Rede war); denn er betrachtet Zweckvorstellungen als wirkende Kräfte. Pauly meint, daß Zweckmäßiges nur durch ein urteilendes Prinzip hervorgebracht werden könne; er verlegt in die einzelne Zelle eine Empfindung des Bedürfnisses, eine Vorstellung des Bedürfnisses und die Erkennung des Mittels, dem Bedürfnis abzuhelfen. Die physiologische Anpassung wird also aus der Zwecktätigkeit der einzelnen Zellen abgeleitet. August Pauly, Darwinismus und Lamarckismus. Entwurf einer psychophysischen Teleologie. München 1905.

2) Ich verweise auf die kritischen Ausführungen von Plate (Selektionsprinzip und Probleme der Artbildung, 3. Aufl., 1908) und von Prochnow (Der Erklärungswert des

glauben die Darwinsche Erklärung der Zweckmäßigkeit geringschätzen zu dürfen und meinen eine bessere Erklärung zu geben, indem sie kleine zwecktätige Seelchen in die Zellen hineindenken.

VII. Abschnitt.

Die neuere Tierpsychologie.

Weismann, Ziegler, Lloyd Morgan, C. O. Whitman, K. Groos, Zur Straßen u. a.

Wer die Instinkte aus verstandesmäßigen Tätigkeiten oder aus vererbter Gewohnheit ableiten will, macht dabei die Voraussetzung, daß die Gedankenarbeit der Individuen sich vererbt, daß also das Erdachte oder Erlernte und die erworbenen Gewohnheiten durch Vererbung auf die Nachkommen übertragen werden. Die Richtigkeit dieser Voraussetzung ist keineswegs selbstverständlich; denn wir wissen aus der täglichen Erfahrung, daß nichts von dem, was der einzelne Mensch in seinem Leben erlernt, durch Vererbung auf die Nachkommen übergeht; vielmehr müssen die Kinder das Sprechen, das Schreiben, das Lesen, das Klavierspielen und andere erlernte Tätigkeiten sich immer wieder mit Mühe aneignen, auch wenn die Eltern darin eine große Übung hatten. Man darf also nicht stillschweigend die Voraussetzung machen, daß die im individuellen Leben erlernten Fähigkeiten oder irgendwelche erworbene Erfahrungen oder Gewohnheiten vererbt werden.

Es ist eine offene Streitfrage, ob überhaupt die im individuellen Leben erworbenen Veränderungen vererbt werden. Es stehen sich zwei Ansichten gegenüber, deren hauptsächliche Vertreter Lamarck und Weismann sind[1]. Der schon bei der französischen Aufklärung

Darwinismus und des Neolamarckismus, Beiheft zur Berliner Entomologischen Zeitschrift. Berlin 1907).

1) In bezug auf die Streitfrage des Lamarckismus und des Weismannismus verweise ich auf meinen Vortrag in der Naturwissenschaftlichen Wochenschrift 1910, No. 13,

(p. 54) erwähnte Lamarck meinte, daß alle auf das Individuum wirkenden Einflüsse und deren Wirkungen im Körper sowie alle Ergebnisse der Übung in der Vererbung ihre Spuren hinterlassen[1]). Weismann hingegen zeigte, daß diese Lehre auf schwachen Füßen steht; er bestritt, daß die Resultate des Lernens oder der Übung das Keimplasma beeinflussen, und stellte überhaupt die Vererbung der im individuellen Leben erworbenen Eigenschaften in Abrede. Dieser Schritt war von großer Wichtigkeit und Tragweite. Die Ansicht Weismanns fand immer mehr Zustimmung; neuere Vererbungstheoretiker (Plate, Hugo de Vries, E. Baur u. a.) haben sich auf denselben Standpunkt gestellt.

Folgerichtig trat Weismann auch der lamarckistischen Erklärung der Instinkte entgegen, zuerst in dem 1883 erschienenen Vortrag „Über die Vererbung", welcher meiner Ansicht nach zu den wichtigsten Schriften dieses Forschers gehört, da hier die Grundgedanken seiner Lehre in einfachster Form ausgesprochen sind. Hier findet man bezüglich der Instinkte eine klare Absage an den Lamarckismus, welcher die Instinkte aus der Vererbung der Übung oder der Gewohnheit erklären wollte (vgl. p. 55, 68—74). Weismann kam auf die von Darwin stammende selektionistische Erklärung der Instinkte zurück.

„Die Entstehung und Abänderung der Instinkte denkt man sich gewöhnlich von der Übung gewisser Muskelgruppen und Nervenbahnen während des Einzellebens abhängig und von allmählicher Steigerung des Übungsgrades durch Vererbung der Übungsresultate von einer Generation auf die andere. Ich halte dies für durchaus

---

p. 193—202 und auf die Ausführungen in meinem neuen Buche: Die Vererbungslehre in der Biologie und in der Soziologie, Jena 1918, p. 160—177 u. 192—210.

1) Jean Baptiste de Monet, Chevalier de Lamarck, Philosophie zoologique 1809. „Alles, was die Tiere durch den Einfluß der Verhältnisse, dem sie während langer Zeit ausgesetzt sind, und folglich durch den Einfluß des vorherrschenden Gebrauches oder konstanten Nichtgebrauches eines Organs erwerben oder verlieren, wird durch die Fortpflanzung auf die Nachkommen vererbt, vorausgesetzt, daß die erworbenen Veränderungen beiden Geschlechtern oder denen, welche diese Nachkommen hervorgebracht haben, gemein seien."

nicht richtig, sondern glaube, daß alle Instinkte rein nur durch Selektion entstehen, daß sie nicht in der Übung des Einzellebens, sondern in Keimesvariationen ihre Wurzel haben."

Weismann führt die zahlreichen Instinkte an, welche nur ein einziges Mal im Leben des Tieres zur Ausübung gelangen, bei welchen also eine Vervollkommnung durch Übung ganz ausgeschlossen ist, wie z. B. beim Hochzeitsflug der Bienenkönigin, bei der oft so zweckmäßig geregelten Eiblage der Insekten, bei den kunstvollen Gespinsten der Raupen usw. Er geht auch auf das viel zitierte Beispiel der Jagdhunde ein (vgl p. 69) und zeigt, daß ihre angeborenen Fähigkeiten auf einem ererbten Reflexmechanismus beruhen, welcher nicht durch Vererbung der Dressur, sondern durch die Auslese der für den gewünschten Zweck geschicktesten Individuen entstanden ist.

In seinen „Vorträgen über Deszendenztheorie", welche nahezu 20 Jahre später erschienen, hat sich Weismann ausführlicher, aber ganz in demselben Sinne über die Instinktfrage ausgesprochen (Bd. I, VIII. Vortrag, p. 159—181 und Bd. II, XXIII. Vortrag, p. 80—87).

„Da Instinkte auf materiellen Hirnmechanismen beruhen, die variabel sind wie jeder andere Teil des Körpers, und da sie ferner notwendig sind für die Erhaltung der Art und bis ins einzelnste angepaßt den Lebensumständen, so steht nichts im Wege, sie in ihrer Entstehung und Umgestaltung auf Selektionsprozesse zu beziehen."

„Man hat geltend gemacht, daß Dressur, z. B. bei Hunden, sich vererben könne, daß der junge Vorstehhund noch ungelehrt vor dem Wild stehen bleibe, der junge Schäferhund von selbst die Schafherde umkreise und belle, ohne zu beißen. Man vergißt dabei nur, daß diese Rassen nicht nur unter dem Einfluß der künstlichen Züchtung des Menschen entstanden sind, sondern daß sie heute noch scharf selektiert werden." „Man glaube auch nicht, daß die Gewohnheit des Vorstehhundes tatsächlich auf Dressur beruhe, sie ist nur bei jedem einzelnen Tier verstärkt durch die Dressur, sie beruht aber auf der angebornen Neigung, das Wild anzuschleichen, also auf einer Variation des Raubinstinkts. Der Mensch hat sie benutzt und durch Züchtung gesteigert, aber keineswegs in die Rasse hinein geprügelt. Und ähnlich wird es sich bei aller sogenannten Vererbung von Dressuren verhalten" (l. c., Bd. II, p. 82 u. 83).

Treffend widerlegt Weismann die lamarckistische Erklärung der Instinkte, auf welche Haeckel, Semon, Wundt u. a. so großen Wert

legen. Ich führe eines seiner Beispiele wörtlich an. „Wenn die Rosengallwespe (Rhodites rosae) ihr Ei in die Knospe legt, hat sie noch nie ein solches Ei gesehen, sieht auch das Ei nicht, welches sie selbst ablegt; sie weiß ferner nichts davon, daß aus einem solchen Ei eine Larve hervorkommen wird, wie sie selbst einst eine gewesen ist, und daß diese Larve zu ihrer Ernährung des Zellinhalts der Blattkeime einer Rose bedarf, und zwar der wilden Heckenrose, nicht der zahmen Gartenrose usw. Wer da meint, es könne doch wohl eine dunkle Erinnerung ihrer Larvenzeit in der Eier legenden Gallwespe vorhanden sein, der vergißt, daß bei solchen Insekten mit voller Metamorphose alle inneren und äußeren Teile des Körpers gänzlich umgebaut werden, nicht bloß das Äußere des Tieres, das aus einer fußlosen Made zum vollendeten geflügelten Insekt wird, sondern auch Muskeln, Tracheen, der Darm mit seinen Drüsenanhängen und vor allem das Nervensystem. Woher wären denn sonst die Instinkte der Larven so verschieden von denen der Imago, wenn nicht eben das zentrale Nervensystem ein durchaus anderes würde. Die Gallwespe weiß also nicht, warum sie das Ei legt, noch warum gerade an die wilde Rose, noch warum gerade an die jungen noch unentwickelten Triebknospen; sie weiß auch nicht, warum sie sich nach Auffinden einer solchen Knospe gerade mit dem Kopf nach unten auf diese setzt und ihren Legestachel in die Knospe langsam und tief einbohrt, daß er gerade in den Kern derselben eindringen muß. Man wird mir einwerfen, das seien altbekannte Sachen, und kein Mensch zweifle daran, daß dies alles reine Instinkthandlungen ohne eine Spur von Bewußtsein des Zweckes seien. Wenn dem so ist, so ziehe man auch die Konsequenz daraus, und diese ist keine andere, als die, daß keine dieser zahlreichen und verwickelten Handlungen, wie sie jetzt bei der Rosengallwespe als ein äußerst präzis arbeitender Instinkt uns entgegentreten, jemals aus einer Willenshandlung hervorgegangen sein kann. (A. Weismann, Archiv für Rassen- und Gesellschaftsbiologie, 3. Jahrg., 1906, p. 23.)

Man sieht, daß die Weismannsche Lehre, nach welcher die im individuellen Leben erworbenen Eigenschaften sich nicht vererben, bei dem Instinktbegriff wie bei vielen anderen Problemen von weitgehender Bedeutung ist. Sie führt zu einer klaren Trennung zwischen den ererbten und den individuell erworbenen Eigenschaften, also bei der vorliegenden Frage zu einer scharfen begrifflichen Scheidung zwischen dem Instinkt und der Gewohnheit.

Meine Auffassung des Instinkts, wie ich sie in den Jahren 1892 und 1900 ausgesprochen habe[1]), steht auf dem Boden der Weismann-

1) H. E. Ziegler, Über den Begriff des Instinkts, in: Verh. d. Deutschen zool. Gesellsch. 1892, p. 122—136. — Ders., Theoretisches zur Tierpsychologie und vergleichen-

schen Lehre, insofern ich ebenfalls auf die Erklärung im Sinne Lamarcks verzichte, demnach die Instinkte nicht aus der hypothetischen Vererbung erworbener Erfahrungen, Kenntnisse oder Gewohnheiten ableite. Ich stelle die Instinkte mit den Reflexen zusammen, wie dies schon Herbert Spencer, zum Teil auch Darwin getan haben. Nach dem Darwinschen Selektionsprinzip erklärt sich die Zweckmäßigkeit der Instinkte dadurch, daß unter den zahlreichen Variationen der Instinktanlagen diejenigen ausgewählt wurden, welche für das Bestehen der Art die nützlichsten waren. Ich stimme also in bezug auf das Wesen der Instinkte und die Entstehung derselben völlig mit Weismann überein.

Die Hineinziehung subjektiver Merkmale in den Instinktbegriff ist von mir stets bekämpft worden. Ich wandte mich gegen den so oft unternommenen Versuch, die Trennung zwischen instinktiven und verstandesmäßigen Handlungen auf den Unterschied unbewußter und bewußter Handlungen zu gründen (vgl. p. 29). Ein Merkmal dieser Art muß schon aus dem methodologischen Grunde für gänzlich verfehlt gelten, weil wir bei Tieren durchaus nicht entscheiden können, welche Handlungen mit Bewußtsein und welche ohne Bewußtsein ausgeführt werden. Ebensowenig können wir entscheiden, ob einem Tier bei seiner Tätigkeit der Zweck seiner Handlung bewußt ist oder nicht. Trotzdem gibt es immer wieder Autoren, welche den Begriff des Instinkts darauf begründen wollen, daß „der Zweck der Handlung dem Individuum nicht bewußt ist“. Jede derartige Verbindung des Instinktbegriffes mit Merkmalen der inneren Erfahrung führt meiner Ansicht nach zu Unklarheit und zu nutzlosem Streit. Ich komme im IX. Abschnitt darauf zurück.

Da ich die Verwendung subjektiver Kennzeichen für gänzlich undurchführbar halte, habe ich um so mehr die objektiven Merkmale des Instinkts betont. Das wesentliche Merkmal liegt darin, daß der Trieb und die Fähigkeit zu der instinktiven Handlung unter die erblichen Eigenschaften der Art (Spezies) oder Rasse gehören. Das

den Neurophysiologie, in: Biol. Zentralbl. 1900, Bd. XX, p. 1—16. — Ders., La base cytologique de l'instinct et de la mémoire, in: Trav. Lab. Inst. Solvay 1900, Vol. III, p. 1—20.

einfachste Merkmal der instinktiven Handlung ist das, daß sie von allen normalen Individuen in fast derselben Weise ausgeführt wird, während die auf dem Verstand und der Gewohnheit beruhenden Handlungen bei den einzelnen Individuen je nach ihrer individuellen Erfahrung verschieden sind. Falls der Instinkt nur in unvolkommener Form, nämlich als Trieb, vorhanden ist, tritt wenigstens dieser Trieb bei allen normalen Individuen im gleichen Lebensalter in ähnlicher Weise auf. — Da die Fähigkeit zu den instinktiven Handlungen ererbt ist, so brauchen sie in der Regel nicht erlernt zu werden, ja bedürfen bei den vollkommenen Instinkten nicht einmal der Übung. Bei den weniger vollkommenen Instinkten muß allerdings noch einige Einübung hinzukommen, und bei den unvollkommenen Instinkten (Trieben) hängt die Ausführung der Handlung in erheblichem Maße von der Erfahrung, Übung und Gewohnheit ab. Infolgedessen ist dieses Kennzeichen des Instinkts nicht so einfach zu gebrauchen wie das vorige[1]). — Die Instinkte sind mit den Reflexen zusammenzustellen. Sie unterscheiden sich von ihnen nur durch die größere Kompliziertheit, insbesondere dadurch, daß sie nicht nur eine Tätigkeit eines Organes, sondern Handlungen des ganzen Individuums bedingen[2]).

Bei allen Tieren, welche ein Nervensystem haben, sind die psychischen Vorgänge an das Nervensystem gebunden; sie beruhen auf den Bahnen, welche von den Neuronen gebildet sind. Ich habe daher den Unterschied der instinktiven und der verstandesmäßigen Handlungen in folgender Weise definiert: Die ersteren beruhen auf ererbten Bahnen des Nervensystems, die letzteren auf individuell erworbenen Bahnen. So tritt an die Stelle der psychologischen Definition eine histologische Begriffsbestimmung.

1) In dem Buche von Karl Groos über die Spiele der Tiere (Jena 1896, 2. Aufl., 1907) wird sehr gut dargelegt, daß bei jungen Tieren eine spielende Tätigkeit sich dann zeigt, wenn eine instinktive Anlage noch der Vervollkommnung durch Übung und Erfahrung bedarf. Die Instinkte können also in verschiedenem Grade ausgebildet sein, und sie treten zurück in dem Maße, als die verstandesmäßigen Tätigkeiten an Bedeutung gewinnen.

2) „Die Reflexe sind örtlich begrenzte Reaktionen auf bestimmte Reize, die Instinkte dagegen mehr zusammengesetzte Handlungsweisen des Tieres.“ Lloyd Morgan, Instinkt und Gewohnheit, deutsche Übersetzung 1909, p. 9.

Die Unterscheidung zwischen den ererbten und den individuell erworbenen Bahnen des Nervensystems entspricht der von Weismann gebrauchten Unterscheidung der blastogenen und der somatogenen Eigenschaften. Im Jahre 1900 habe ich die ererbten Bahnen als kleronom (von κληρονομία, Erbschaft), die im individuellen Leben erworbenen als embiontisch (ἐν in; βίος Leben) bezeichnet. Bei dieser Terminologie lassen sich die wichtigsten Begriffe der Tierpsychologie sehr einfach bestimmen: Die Reflexe und die Instinkte beruhen auf kleronomen Bahnen, das Gedächtnis und der Verstand haben die Bildung embiontischer Bahnen zur Voraussetzung. Die Merkfähigkeit beruht auf der Möglichkeit der Bildung embiontischer Bahnen, das Gedächtnis bedeutet den Besitz embiontischer Bahnen, die Erinnerung entsteht durch die Erregung solcher Bahnen; das Vergessen beruht auf dem allmählichen Verschwinden embiontischer Bahnen.

„Der Begriff des Bewußtseins erweist sich in der vergleichenden Psychologie als völlig wertlos; wer kann wissen, wann ein Hund, eine Eidechse, ein Fisch, ein Käfer, eine Schnecke, ein Regenwurm eine Handlung mit Bewußtsein oder unbewußt begeht? Wir müssen also den Begriff des Bewußtseins beiseite lassen, wenn wir den Begriff des Instinktes in brauchbarer Weise bestimmen wollen.“

„Die Reflexe und die Instinkte entstehen auf Grund der für die Spezies charakteristischen Keimesanlage, sie sind also durch Vererbung überlieferte Eigentümlichkeiten. Daraus ergibt sich die Unterscheidung zwischen Instinkt und Verstand.“

„Der Verstand hängt mit dem Gedächtnis zusammen; dieses beruht darauf, daß jede Sinnesempfindung und überhaupt jeder sich vollziehende „geistige Vorgang“ eine Spur zurückläßt, welche den Ablauf späterer Vorgänge beeinflussen kann“ (H. E. Ziegler, Verhandl. d. D. zool. Ges. 1892, p. 123 u. 126).

„Auf der Bildung und Rückbildung embiontischer Bahnen beruhen folgende psychologische Vorgänge. Zunächst die Merkfähigkeit, die Fähigkeit im Zentralorgan von Sinneseindrücken eine Spur zu bewahren, welche den Ablauf späterer Vorgänge beeinflußt. Die Summe der von außen aufgenommenen und im Zentralorgan ruhenden Eindrücke, also die Summe der ruhenden Erinnerungsbilder nennt man Gedächtnis. Die Erregung (Neurokinese) in den betreffenden Neuronen, also das Hervortreten eines Erinnerungsbildes nennt man Erinnerung. Insofern die Erinnerungsbilder auf das weitere Denken und Handeln einen Einfluß haben, nennt man sie Erfahrung. Wieweit dieselben dabei ins Bewußtsein treten, ist gleichgültig; denn es können auch schwach

bewußte oder unbewußte Erregungen der Gedächtniseindrücke einen Einfluß auf das Denken und Handeln haben. — Wenn ohne Hinzutreten neuer Eindrücke auf Grund der vorhandenen Gedächtniseindrücke Assoziationen gebildet werden, so wird diese Fähigkeit je nach ihrer Richtung als Reflexion oder als Spiel der Phantasie bezeichnet; die Fähigkeit zu solcher Tätigkeit kann Kombinationsvermögen genannt werden." (H. E. Ziegler, im Biologischen Zentralblatt 1900, Bd. XX, p. 9.)

Der Begriff des Instinkts, wie ich ihn schon im Jahre 1892 ausgeführt habe, deckt sich mit demjenigen, welchen der amerikanische Forscher C. Lloyd Morgan in seinem wichtigen experimentellen Werke „Habit and Instinct" (London 1896) zugrunde gelegt hat[1]), wobei zwischen Instinkt und Gewohnheit eine klare Unterscheidung durchgeführt wird:

„Instincts are congenital, adaptive, and co-ordinated activities of relative complexity, and involving the behaviour of the organism as a whole. They are similarly performed by all like members of the same more or less restricted group, under circumstances which are either of frequent recurrence or ore vitally essential to the continuance of the race. The are to be distinguished from habits which owe their definiteness to individual acquisition and the repetition of individual performance (l. c. p. 27).

„Ich habe die Instinkte als fertig auftretende, von der Erfahrung unabhängige Handlungen definiert, die zweckmäßig sind und zur Erhaltung der Art beitragen und die von allen Vertretern einer Tiergruppe in gleicher Weise ausgeführt werden und durch Erfahrung modifizierbar sind. Solch ein Verhalten ist eine einfache oder komplizierte Reaktion auf äußere und innere Reize; sie hängt daher vollständig von der Entwicklung der Spezies, speziell von dem phylogenetisch bedingten Aufbau des Nervensystems und Großhirns ab." C. Lloyd Morgan, Instinkt und Erfahrung, Übersetzung von Dr. R. Thesing, Berlin 1913, p. 4.

Eine richtige Definition des Instinktes findet man auch bei dem

---

1) C. Lloyd Morgan, Instinkt und Gewohnheit. Übersetzt von Maria Semon. Verlag von Teubner, 1909.

amerikanischen Forscher C. O. Whitman[1]). „Instinct and structure are to be studied from the common standpoint of phyletic descent. The first criterion of instinct is, that it can be performed by the animal without learning by experience, instruction or imitation. Instincts are universal among animals and that can not be said of intelligence. To lowest forms act by instinct so exclusiveley that we fail te get decided evidence of intelligence. Instinct preceedes intelligence both in phylogeny and ontogeny, and has furnished all the structural foundations employed by intelligence. In social development also instinct predominates in the earlier, intelligence in the later stages."

In ähnlichem Sinne schrieb Karl Groos in seinem Buche über die Spiele der Tiere[2]):

„Je niedriger die Tiere stehen, desto reiner sind ihre Instinkte; je höher sie stehen, desto mehr wird die Wirkung der vererbten Bahnen durch erworbene Bahnen teils verstärkt, teils ersetzt, teils verändert."

Dem Werke von Groos, welches für die menschliche Psychologie und Pädagogik ebenso wertvoll ist wie für die Tierpsychologie, liegt ein Instinktbegriff zugrunde, welcher sich an denjenigen von Darwin und Weismann und an den meinigen anlehnt[3]). Jedoch stimmt Groos in der Fassung nicht ganz mit mir überein, indem er auch ein subjektives Merkmal, nämlich den Ausschluß der Zweckvorstellungen, in den Begriff hineinnimmt: „Die Handlungen der Tiere und Menschen sind soweit instinktiv, als sie durch ererbte Bahnen ohne Motivierung durch Zweckvorstellungen veranlaßt werden" (l. c. 2. Aufl., 1907, p. 62). Ich beanstande diese Definition deswegen, weil man bei Tieren nicht empirisch entscheiden kann, ob Zweckvorstellungen mitwirken.

---

1) C. O. Whitman, Animal behaviour. Boston 1899.

2) Karl Groos, Die Spiele der Tiere, Jena 1896. 2. Aufl. Jena 1907. Eine Ergänzung dazu bildet das Buch desselben Verfassers über die Spiele der Menschen. Jena 1899.

3) Groos teilte mir vor dem Erscheinen des Buches seine Grundgedanken mit, und wir korrespondierten über die Anwendung der Instinktlehre (vgl. das Vorwort zur 1. Aufl., 1897).

Die von Groos aufgestellte Theorie des Spiels ist für die Instinktlehre wichtig. Während frühere Autoren (Herbert Spencer u. a.) in den Spielen junger Tiere lediglich einen zwecklosen Aufwand überschüssiger Kraft gesehen haben, weist Groos eingehend nach, daß dem Spiel eine große biologische Bedeutung zukommt. Die Spiele der Tiere haben eine instinktive Grundlage, sie beruhen auf einem Spieltrieb, aber ihr biologischer Zweck ist die Erwerbung der individuellen Übung und Erfahrung. Die Spiele finden sich in erster Linie bei solchen Tieren, deren Handlungsweise durch die Instinkte nicht genau bestimmt ist, sondern zum Teil auf individueller Anpassung beruht, bei welchen also die Instinkte nur unvollkommen entwickelt sind und durch erlernte Tätigkeiten ergänzt werden. Den Spielen fällt demnach eine um so größere Rolle zu, je höher das Gedächtnis und der Verstand des Tieres sich entwickeln. Insbesondere findet man bei Tieren, welche einen gewissen Grad von Verstand besitzen, den Nachahmungstrieb; die spielende Nachahmung führt dann zur Erlernung mannigfaltiger Tätigkeiten.

Wie Karl Groos ist auch O. zur Strassen der Ansicht, daß die Instinkte phylogenetisch älter sind als der Verstand. Im Jahre 1907 hielt zur Strassen auf der Naturforscherversammlung in Dresden einen Vortrag über die neuere Tierpsychologie, welcher infolge der nicht gerade glücklich gewählten Terminologie vielfachen Widerspruch erregte. Sieht man von der Eigenart der Darstellung ab, so erkennt man, daß zur Strassen auf demselben Boden steht wie die vorgenannten Autoren [1]).

„Durch die für immer gesicherte moderne Einsicht in die Bedeutung und unvermutet große Verbreitung der blinden Instinkte sind die Tiere keineswegs insgesamt zur Stufe von Maschinen hinabgedrückt, die etwa genau nur dasjenige zu leisten vermöchten, wozu sie von Haus aus geschaffen sind. Solches mag für die untersten Gruppen des Tierreichs richtig sein. Bei höher organisierten Formen aber tritt neben die angeborenen, bei allen Indi-

1) O. zur Strassen, Die neuere Tierpsychologie. Leipzig 1908. Verlag von Teubner.

viduen der Spezies in fast identischer Weise wiederkehrenden Instinkte die Fähigkeit individuell zweckmäßigen Verhaltens: Das einzelne Geschöpf vermag sein Benehmen je nach den vorausgegangenen persönlichen Erlebnissen passend zu variieren, das angeborene Programm zu erweitern und zu verbessern, vielleicht gar teilweise umzustoßen. Es lernt aus Erfahrung."

Zur Strassen unterscheidet also zwischen denjenigen Fähigkeiten, welche auf einer angeborenen oder ererbten Befähigung beruhen, wie dies bei den Reflexen und den Instinkten der Fall ist, und denjenigen, welchen ein Lernen oder individuelle Erfahrungen zugrunde liegen. Das Lernen besteht auf der niederen Stufe nur in der Bildung neuer Assoziationen und gewinnt eine immer höhere Bedeutung, je mehr sich die Intelligenz entwickelt. „Wir wissen jetzt, daß die Fähigkeit des Lernens aus Erfahrung zwar weit im Tierreiche verbreitet ist, aber nur bei einer Anzahl höchster Säuger einen Grad erreicht, der es rechtfertigen mag, von Intelligenz zu reden[1])."

Zur Strassen betont vor allem, daß alle geistigen Vorgänge physiologisch aufgefaßt werden müssen, und daß „der psychische Faktor" an sich keine Erklärung bietet. „Die Hirn- und Nervenprozesse werden durch den Hinzutritt des psychischen Parallelvorgangs (des Bewußtseins) nicht im geringsten einfacher oder begreiflicher." „In der Rolle einer subjektiven Spiegelung der physikochemischen Nervenprozesse fällt das Bewußtsein gänzlich aus dem Rahmen unserer kausalen Untersuchung und berührt ihre Resultate nicht."

Schließlich soll hier noch die von C. Claus in seinem Lehrbuch der Zoologie gegebene Definition des Instinktbegriffes erwähnt werden, welche von Grobben auch in die neuen Auflagen dieses Lehrbuchs übernommen wurde[2]): „Man kann den Instinkt als einen mit der Organisation ererbten (angeborenen) Mechanismus definieren, welcher als Reaktion auf einen äußeren oder inneren Reiz sich ge-

1 O. zur Strassen, Vorwort zur 4. Aufl. von Brehms Tierleben, I. Bd., XI, 1918.

2) Lehrbuch der Zoologie, begründet von C. Claus, neu bearbeitet von Karl Grobben, Marburg 1905, p. 217. — In manchen Lehrbüchern der Zoologie, z. B. in demjenigen von Richard Hertwig, wird von der Instinktfrage und den Problemen der Tierpsychologie gar nicht gesprochen.

wissermaßen abspielt und eine zweckmäßige scheinbar zielbewußte Verrichtung des Organismus zur Folge hat."

Anhangsweise will ich noch darauf hinweisen, daß einige Autoren das Wort Instinkt vermeiden wollen (vgl. p. 56), aber eine andere Bezeichnung anwenden, welche sachlich dasselbe bedeutet. Z. B. unterscheidet Forel zwischen primären Automatismen und sekundären Automatismen, wobei mit den ersteren die Reflexe und Instinkte gemeint sind, mit den letzteren die im Leben erworbenen Gewohnheiten (vgl. p. 89).

In ähnlicher Weise unterscheidet Doflein zwei Typen der Lebensweise der Tiere, von welchen der eine auf die Reflexe und Instinkte gegründet ist, der andere auf die höheren psychischen Fähigkeiten. Er nennt den ersteren den „fest angepaßten Typus, bei welchem das Tier von der Geburt an Bau und Fähigkeiten mitbekommt, welche die feinste Abstimmung auf die normalen Lebensbedingungen der Art darstellen". „Das ist ein Typus, der bei niederen Tieren weit verbreitet ist, wenn wir auch unter ihnen nicht selten Vertreter des anderen Typus, des regulatorischen Typus, finden." „Bei den höheren Tieren aber finden wir vor allem eine Regulierbarkeit der Handlungen, eine Anpassungsfähigkeit des einzelnen Individuums in seinem Verhalten von Fall zu Fall an die wechselnden Bedingungen der Außenwelt. Diese Anpassungsfähigkeit hat ihre Grundlage in den höheren psychischen Fähigkeiten vieler Tiere, in deren Vermögen zur Speicherung von Erfahrungen und Eindrücken zur Bildung von Assoziationen usw."[1]).

Die Kenner der Insektenstaaten:
A. Forel, Wasmann, v. Buttel-Reepen, Escherich u. a.

Für die neuere Tierpsychologie ist das Studium der staatenbildenden Insekten besonders wichtig geworden; ich gebe daher hier einen kurzen Überblick der auf diesem Gebiet entwickelten neueren Ansichten.

Oft sind die Staaten der Bienen und Ameisen in anthropomorphistischer Weise beschrieben worden. Unzählige Schriftsteller priesen den Verstand und die Einsicht der Bienen und Ameisen, ihre weise Vorsorge für die Zukunft und ihren Eifer für das Gemeinwohl;

1) Fr. Doflein, Der Ameisenlöwe, Jena 1916, p. 134. — Doflein beschreibt das Verhalten des Ameisenlöwen, insbesondere den Bau des Trichters, und zeigt, daß seine Lebenstätigkeiten aus einigen Reflexen erklärt werden können. Der Ameisenlöwe stellt also ein Beispiel des „fest angepaßten Typus" dar, und Doflein nennt ihn einen „Reflexautomaten".

manche sahen sogar in dem Ameisenstaat das Vorbild der Demokratie und des Kommunismus. Insbesondere neigten diejenigen Schriftsteller, welche die Instinktlehre verwarfen, zu einer geradezu überschwänglichen Bewunderung des Verstandes dieser Tiere (Büchner, Brehm, Roßmäßler u. a.).

Aber den wissenschaftlichen Forschern, welche sich im Laufe des 19. Jahrhunderts speziell mit den Ameisen beschäftigten, konnte es nicht entgehen, daß diese Tiere soziale Instinkte besitzen, auf welchen das Staatenleben beruht, während sie allerdings daneben auch ein gewisses begrenztes Maß von Gedächtnis und Verstand haben (Lubbock, Forel, Emery u. a.).

Im Jahre 1898 gab der Physiologe Bethe die Anregung zu neuen Studien auf diesem Gebiet; er bekämpfte die anthropomorphistische Auffassung und wollte eine physiologische Darstellung des Lebens der Bienen und Ameisen geben[1]). Er bemühte sich, diese Tiere einfach als „Reflexmaschinen" aufzufassen und ihre Tätigkeiten lediglich als Reaktionen auf bestimmte Reize (hauptsächlich Geruchsreize) zu betrachten. Indem er so in dem ganzen Leben dieser Tiere nur die unmittelbare Wirkung der ererbten Bahnen sehen wollte, fand er aber lebhaften Widerspruch von seiten der besten Kenner des Lebens der Bienen und Ameisen.

In bezug auf die Bienen trat ihm H. von Buttel-Reepen entgegen; dieser kenntnisreiche Beobachter des Bienenlebens, welchem auch die beste phylogenetische Erklärung des Bienenstaates zu verdanken ist[2]), stimmt zwar mit Bethe darin überein, daß das Leben der Bienen in hohem Grade durch Reflexe und Instinkte (kleronome Bahnen) bestimmt ist, aber er zeigte auch, daß die Bienen nicht lediglich Reflexmaschinen sind, sondern Gedächtnis (embiontische Bahnen)

---

1) Albrecht Bethe, Dürfen wir Ameisen und Bienen psychische Qualitäten zuschreiben. Archiv f. d. ges. Physiologie, Bd. LXX, 1898.

Ders., Noch einmal über die psychischen Qualitäten der Ameisen. Archiv f. d. ges. Physiologie, Bd. LXXIX, 1900.

2) Durch vieljährige Beschäftigung mit der Bienenzucht mit dem Leben der Bienen vollkommen vertraut, kam H. v. Buttel-Reepen im Jahre 1898 nach Jena und schrieb hier seine wichtigsten Schriften: „Sind die Bienen Reflexmaschinen" (Leipzig 1900) und „Die stammesgeschichtliche Entstehung des Bienenstaates" (Leipzig 1903).

besitzen und ihre Erfahrungen verwerten. Vor allem haben sie ein Ortsgedächtnis und erinnern sich der Stellen, wo sie Nahrung gefunden haben. Auf Grund des Gedächtnisses finden sie den Weg.

„Entnimmt man einem Stock junge flugfähige Bienen, die noch nicht ihren Orientierungsausflug gehalten haben, und läßt sie unweit des Standes fliegen, so findet keine ihren Weg zum Stock zurück. Wirft man alte Flugbienen selbst in weiter Entfernung auf, so finden sie alle zurück.“

„Die Kraft, welche Bethe als unbekannte Kraft bezeichnete, wirkt nur so weit, als die Bienen vorher einen Orientierungsausflug gehalten und Erinnerungsbilder gesammelt haben; sie ist identisch mit dem Ortsgedächtnis.“

„Betäubt man Bienen durch Chloroform, Äther, Bovist, Salpeterdämpfe usw., so schwindet ihr Ortsgedächtnis völlig. Sie kennen ihr Heim nicht mehr und nicht mehr den Ort, wo ihr Stock steht. Ein Tier aber, das vergessen kann, muß etwas zum Erinnern besessen haben.“ (v. Buttel-Reepen, Reflexmaschinen, 1900, p. 38—43.)

„Die auf kleronomen (ererbten) Bahnen sich abspielenden Kettenreflexe oder Instinkte führen eine Biene erstmalig zum Fluge aufs Feld. Farben- und vielleicht auch Geruchsreize lösen ebenfalls auf ererbten Bahnen die Tätigkeit des Sammelns aus. Auf embiontischen Bahnen aber fixieren sich als eine Kette von assoziativen Eindrücken die Heimstätte, die Wege- und Farbenmerkmale usw. So beobachtet man erst ein graduelles Eingewöhnen auf bestimmten Flugbahnen, zu bestimmten Futterplätzen, in der Kenntnis der Umgebung, und man bemerkt dabei Irrungen der verschiedensten Art. Nach und nach schleifen sich die neuen Nervenbahnen immer besser aus und der Ablauf der Assoziationen geht glatt von statten.“ (H. v. Buttel-Reepen, Die moderne Tierpsychologie. Arch. f. Rassenbiologie, 1909.)

In bezug auf den Instinktbegriff schloß sich v. Buttel-Reepen an meine Definition an. „Der Instinkt beruht wie der Reflex auf angeborenen Fähigkeiten. Der Ablauf der Vorgänge ist durch die ererbten Triebe bestimmt. Den Gegensatz bildet das im individuellen Leben Erworbene, wo der Ablauf der Vorgänge auf Erfahrung, Gedächtnis, Lernen, Assoziationsvermögen usw. hinweist“ (vgl. p. 96).

Auf die einzelnen Instinkte, welche bei den Bienen zu beobachten sind, kann ich hier nicht eingehen und verweise auf die wissenschaftliche Darstellung in dem Buche: Leben und Wesen der Bienen, von Prof. Dr. H. v. Buttel-Reepen, Braunschweig 1915. Es sei hier nur bemerkt, daß die wichtigsten Tätigkeiten durch Instinkte geregelt sind: das Einbringen des Honigs und des Pollens, das Bauen der Waben, das Füttern der Larven, das Schwärmen usw.

Wie bei den Bienen, so ist auch bei den Ameisen die Lebensweise der Hauptsache nach durch die Instinkte bestimmt; daneben

kommt aber auch das Gedächtnis und die individuelle Erfahrung in Betracht. In der Ausdrucksweise von Bethe sind die Ameisen nicht kurzweg als „Reflexmachinen" zu bezeichnen, sondern es kommen noch die „Modifikationen" hinzu, d. h. die ererbten Bahnen werden im Leben des Individuums durch erworbene (neu entstehende) Bahnen ergänzt.

Um die wissenschaftliche Behandlung des Lebens der Ameisen hat sich August Forel die größten Verdienste erworben[1]). In bezug auf den Instinkt benutzt er eine eigentümliche Terminologie, welche aber dem Sinne nach von der Auffassung, wie sie Weismann, v. Buttel-Reepen und ich vertreten, nicht wesentlich verschieden ist. Forel unterscheidet zwischen „primären Automatismen" und „sekundären Automatismen". Zu den ersteren gehören die Reflexe und die Instinkte, zu den letzteren die im individuellen Leben erworbenen Gewohnheiten. „Alles deutet darauf hin, daß die instinktiven Automatismen durch Zuchtwahl und andere erbliche Faktoren erworben und erblich fixiert wurden". Die sekundären Automatismen aber beruhen auf der „plastischen Gehirntätigkeit", d. h. auf der Fähigkeit des Gehirns, Eindrücke aufzunehmen und festzuhalten oder erlernte Tätigkeiten durch Übung zu automatisieren (vgl. p. 86).

Das Leben der Ameisen ist nach Forel in erster Linie durch die primären (ererbten) Automatismen bestimmt; doch kommt ihnen auch ein gewisser Grad von plastischer Gehirntätigkeit zu.

> „Beim Instinkt spielt der ererbte, in einem fabelhaften Grade entwickelte und differenzierte Automatismus eine hervorragende Rolle und gelangt merkwürdigerweise häufig genug zu Resultaten, die denen, welche der Mensch mit seiner plastischen Urteilskraft erreicht, sehr ähnlich sind; denken wir z. B. an die Sklavenhalterei, an die Webkunst mit Hilfe der eigenen Larven, an die Pilzzucht und an das Aufziehen von Nutzvieh (Blattläusen) bei den Ameisen."
>
> „Andererseits steht fest, daß die im Laufe des individuellen Daseins aufgenommenen sinnlichen Eindrücke von den Insekten aufbewahrt

1) A. Forel, Les Fourmis de la Suisse. Nouveaux mémoires de la Société Helvétique. Zürich 1874.

Ders., Expériences et Remarques critiques sur les sensations des Insectes. Recueil zoologique Suisse, 1886—1888. Buchausgabe München 1901.

Ders., Das Sinnesleben der Insekten. München 1910.

und verwertet werden, wenigstens von den intelligenteren unter diesen Tieren. Z. B. wenn man im Herbst einen Teller mit Honig an eine bestimmte Stelle setzt, so kommen die Wespen, zunächst durch den Geruch angelockt, immer wieder geflogen, um zu naschen, und nimmt man dann diesen Teller weg und ersetzt ihn durch einen leeren, so kommen die Wespen trotzdem mit unfehlbarer Sicherheit wieder, wenn auch gar kein Honig mehr da ist." (A. Forel, Sinnesleben der Insekten, 1910 p. 139.)

Der kenntnisreiche Ameisenforscher Wasmann stimmt mit Forel darin überein, daß er den Ameisen „außer den erblichen Instinkten die Fähigkeit zuerkennt, auf Grund von Sinneswahrnehmungen neue Vorstellungsverbindungen zu bilden und dadurch die Ausübung der angeborenen Instinkte in geringerem oder höherem Maße zu modifizieren"[1]. Aber die Terminologie Wasmanns ist eine ganz andere, da er an der kirchlichen Instinktlehre festhalten will und somit bei Tieren nur Instinkt und keinen Verstand annehmen darf (vgl. p. 34 u. 35). Sieht man von seiner Terminologie ab, welche eben durch seinen theologisch-philosophischen Standpunkt bedingt ist, so kann man seinen großen Verdiensten um die Kenntnis des Lebens der Ameisen und der Ameisengäste eher gerecht werden[2]. Scharfsinnig weist er in den Einzelfällen nach, inwiefern das Verhalten der Ameisen durch die ererbten Instinkte bedingt ist und wie noch ein gewisser Grad des Lernens hinzukommt[3].

---

1) E. Wasmann, Die psychischen Fähigkeiten der Ameisen. Zoologica, Heft 28, Stuttgart 1899, 2. Aufl. 1909. Wasmann spricht den Ameisen außer den Instinkten auch „psychische Qualitäten" zu, und zwar „nicht bloß einfache psychische Qualitäten der Empfindung und Sinneswahrnehmung, sondern auch überdies ein sinnliches Gedächtnis."

2) Wasmann hat sich nicht nur durch viele wertvolle Beobachtungen, sondern auch in theoretischer Hinsicht durch die Anwendung der Deszendenslehre auf das Ameisenleben große Verdienste erworben, insbesondere durch die stammesgeschichtliche Ableitung der Sklaverei bei den Ameisen, der Symphilie und des Parasitismus der Ameisengäste u. a. m. Vergl. E. Wasmann, Die moderne Biologie und die Entwicklungstheorie, 3. Aufl., Freiburg 1906, u. E. Wasmann, Die psychischen Fähigkeiten der Ameisen, 2. Aufl. 1909.

3) Wie leicht der Irrtum entstehen kann, daß man eine instinktive Tätigkeit für eine Verstandeshandlung hält, hat Wasmann an vielen Beispielen gezeigt, z. B. an folgenden: Er setzte in ein Ameisennest ein Uhrglas mit Wasser und legte in diesem auf eine Insel in der Mitte einige Ameisenpuppen. Die Ameisen warfen nun Erde in das Wasser, so daß sie sozusagen eine Brücke bauten und zu den Puppen gelangten; diese scheinbar auf Überlegung beruhente Handlung ist rein instinktiv; denn als Wasmann das Uhrglas mit Wasser ohne Insel und ohne Puppen hinstellte, füllten die Ameisen es doch mit Erde an; sie

Es ist eine alte Erfahrung der Ameisenforscher, daß eine Ameise, wenn man sie in ein fremdes Nest derselben Art oder einer andern Art setzt, angegriffen, aus dem Nest geworfen oder getötet wird. Es fragt sich: woran erkennen die Ameisen die Angehörigen des fremden Nestes? Die Unterscheidung beruht offenbar auf einem Nestgeruch, also auf einem riechenden Stoff, welcher allen Individuen eines Nestes gemeinsam, aber in den Nestern verschieden ist. Diese Tatsache war schon Mc Cook, Forel und Wasmann bekannt und wurde von Bethe noch durch folgende Erperimente erwiesen. Wenn man ein Individuum aus einem Neste nimmt, mit 30% Alkohol abwäscht, dann in der Quetschung einiger Ameisen eines fremden Nestes wälzt, so wird dieselbe bei der Rückkehr in das Nest als Feind behandelt. Wenn man eine *Myrmica* mehrmals in Alkohol taucht, jedesmal mit Wasser abspült und dann in einer Quetschung einiger Exemplare einer *Tetramorium*-Art wälzt, so kann man sie in das Nest dieser *Tetramorium*-Art setzen und sie wird nicht angegriffen. Es gelang auch einen *Camponotus herculaneus* in dieser Weise so zu verändern, daß er in einem *Tetramorium*-Nest nicht angegriffen wurde, obgleich er durch seine viel größere Körpergestalt sich sehr auffallend von den *Tetramorium* unterschied.

Es besteht demnach der instinktive Trieb, auf diejenigen Individuen feindlich zu reagieren, welche nicht den Geruch des heimischen Nestes besitzen. Mit diesem Geruch wird aber die Ameise erst durch Erfahrung bekannt. Dies zeigte Wasmann durch den Hinweis auf das Verhalten der sog. Sklaven. Bekanntlich rauben manche Ameisenarten die Puppen aus den Nestern anderer Arten, worauf dann die aus den Puppen entstehenden Ameisen in dem Neste der Raubameisen mitarbeiten, wie sie es sonst in ihrem heimatlichen Neste getan hätten. „Nun reagieren aber die in den Kolonien der Raubameisen aufgezogenen Hilfsameisen friedlich auf den Geruchsstoff der fremden Art (nämlich der Raubameisen), feindlich dagegen auf den Geruchsstoff der eigenen Schwestern, aus deren Kolonie sie geraubt wurden; also ist den Ameisen die friedliche Reaktion auf den Geruchsstoff ihrer eigenen Koloniegenossen nicht angeboren, sondern sie ist von den einzelnen Ameisen

---

haben den instinktiven Trieb, jeden ihnen unangenehmen Fremdkörper, insbesondere jeden nassen Gegenstand mit Erde zu bedecken. (Wasmann l. c. 1909, p. 109.) Ein Beobachter hatte gesehen, daß zwei Ameisen eine tote Spinne transportierten, wobei die eine Ameise die Spinne abseits vom Nest zu bringen suchte, was die andere verhindern wollte; die letztere lief nun zum Neste und kam mit einigen Genossen zurück, welche die Spinne in das Nest brachten; die eine der Ameisen war also nach Ansicht des Beobachters eine Diebin, deren eigennütziges Vorhaben durch die Polizei vereitelt wurde. Dagegen wendet Wasmann ein, daß es unerhört wäre und den Beobachtungen aller Ameisenforscher widersprechen würde, daß eine Ameise ein Beutestück für sich beiseite schaffen und der Kolonie entziehen wollte; er erklärt den Vorgang daraus, daß sich in der Nähe ein Tochternest der Kolonie befand und die scheinbare Diebin dem Tochterneste angehörte und die Spinne dorthin bringen wollte (Wasmann, 1897).

individuell erworben; diese Erwerbung erfolgt während der Periode, wenn die junge Arbeiterin beginnt sich zu erhärten und auszufärben." (Wasmann, Die psychischen Fähigkeiten der Ameisen, 1909, p. 20.)

Das Finden des Weges läßt sich bei den Ameisen durch die instinktive Reaktion auf Geruchsreize und Lichtreize nicht vollkmmen erklären, vielmehr zeigt sich auch hier deutlich die Wirkung des Gedächtnisses und der Erinnerung. Allerdings sind diejenigen Arten, welche ein schlechtes Sehvermögen oder gar keine Augen haben (*Lasius*-Arten, *Eciton*-Arten), an die Geruchsspur gebunden, aber solche Arten, welche ein besseres Sehvermögen besitzen (z. B. *Formica*-Arten), orientieren sich in der Gegend und finden den Weg mit Hilfe der Erinnerung an die Örtlichkeiten. (Wasmann, l. c. p. 22—37.)

Ähnlich wie Wasmann urteilt Escherich über die Ameisen. Wie bei den anderen Insektenstaaten ist das Leben auch bei den Ameisen durch soziale Instinkte geleitet, „d. h. durch festgelegte Nervenbahnen, die zu sozialem Tun zwingen". Aber die Ameisen dürfen nicht kurzweg als Reflexautomaten aufgefaßt werden, „sie besitzen vielmehr Gedächtnis, Assoziationen von Sinnesbildern, und benützen individuelle Erfahrungen" [Escherich 1908[1])].

Die Beobachtungen neuerer Forscher (Brun, Cornetz u. a.) über Orientierung und das Wegfinden bei den Ameisen sind in einer neuen Schrift von A. Kühn zusammengefaßt worden[2]). Die Ameisen verwerten Reize verschiedener Art: Geruchsreize, Lichtreize, Berührungsreize u. a. m. Manche Arten (z. B. *Camponotus ligniperdus, Formica sanguinea* und *fusca)* benützen hauptsächlich Geruchsreize und finden sich auch dann zurecht, wenn man die Augen mit einem lichtdichten Lack bestrichen hat. Viele Arten stellen sich auf langen Strecken einer gewohnten Bahn immer wieder in denselben Winkel zur Sonne oder zu besonders hellen oder großen Lichtfeldern ein; manche laufen über eine geneigte Fläche immer in demselben Neigungswinkel. Aber dabei spielt das Gedächtnis mit, denn diese Verwertung der Reize ist stets von früheren Einprägungen oder Erfahrungen abhängig.

Wie bei den Ameisen ist das soziale Leben auch bei den Termiten durch Instinkte geregelt. Man beobachtet bei den Termiten manche merkwürdige Instinkte, welche an diejenigen der Ameisen erinnern; jedoch sind diese Ähnlichkeiten nur als Konvergenzerscheinungen aufzufassen[3]).

---

1) K. Escherich, Die Ameise. Schilderung ihrer Lebensweise. Braunschweig 1908. 2. Aufl. 1917.

2) Alfred Kühn, Die Orientierung der Tiere im Raum, Jena 1919. — Rudolf Bruhn, Die Raumorientierung der Ameisen, Jena 1914.

3) K. Escherich, Die Termiten. Leipzig 1909. Termitenleben auf Ceylon. Jena 1911.

In den Insektenstaaten gibt es verschiedene Formen der Individuen: Männchen, Weibchen und Arbeiter, sowie oft noch Soldaten. Jede dieser Formen hat ihre besonderen Aufgaben, d. h. ihre besonderen Instinkte. Demgemäß sind auch die Gehirne verschieden, wie in dem Anhang dieser Schrift gezeigt wird.

Eine kurze zusammenfassende Beschreibung der Insektenstaaten habe ich in dem Handwörterbuch der Naturwissenschaften veröffentlicht (9. Bd. Jena 1913, Artikel Tierstaaten und Tiergesellschaften).

VIII. Abschnitt.

Die Unterschiede der instinktiven und der verstandesmäßigen Handlungen.

Die neuere Tierpsychologie hat im ganzen folgende Fortschritte mit sich gebracht:

1. Man unterscheidet deutlich zwischen den ererbten Trieben und Fähigkeiten und den im individuellen Leben hinzukommenden Erwerbungen (Erfahrungen, erlernten Fähigkeiten). Der Unterschied ist objektiver Art, und dürfen subjektive Merkmale (Bewußtsein, Zweckbewußtsein, Empfindungen usw.) dabei nicht in Betracht gezogen werden.

2. Man verzichtet darauf, die Instinkte aus früheren Willenshandlungen oder aus intelligentem Handeln erklären zu wollen.

3. Man ist bestrebt, die psychologischen Begriffe histologisch zu definieren, wobei ererbte und erworbene Bahnen des Nervensystems zu unterscheiden sind.

4. Auf ererbten (kleronomen) Bahnen beruhen die Reflexe und die Instinkte. Aber die Gedächtniseindrücke, die neu entstehenden Assoziationen, das Lernen und die individuelle Erfahrung sowie alle im Leben erworbenen Gewohnheiten beruhen auf Bahnen des Nervensystems, welche im individuellen Leben unter dem Einfluß der Außenwelt sich gebildet haben (embiontische Bahnen).

Die Merkmale der Unterscheidung.

Wenn wir unterscheiden wollen, ob die Handlungsweise eines Tieres auf dem Instinkt oder auf dem Verstand beruht, so dürfen wir diese Entscheidung nicht davon abhängig machen, ob die Handlung bewußt oder unbewußt ausgeführt wird (p. 79), sondern wir müssen im Sinne der Ausführungen des VII. Abschnittes auf folgende Merkmale achten:

Die Handlung muß insofern als **instinktiv** gelten, als sie	Die Handlung muß insofern als **verstandesmäßig** gelten, als sie
1. ererbt ist, d. h. der Trieb und die Fähigkeit zu der Handlung unter die erblichen Eigenschaften der Spezies oder der Rasse gehört;	1. im individuellen Leben erworben ist, d. h. auf einer früheren Erfahrung, Einprägung oder Übung des Individuums beruht;
2. ein vorhergehendes Erlernen nicht nötig ist;	2. ein Erlernen, eine Erfahrung, Einprägung oder Übung vorhergehen muß;
3. im wesentlichen gleich verläuft bei allen normalen Individuen der Spezies oder der Rasse;	3. verschieden verläuft je nach den vorhergehenden Erfahrungen, Einprägungen oder Übungen;
4. der körperlichen Organisation des Tieres entspricht, also zu dem normalen Gebrauch seiner Sinnesorgane, Gliedmaßen usw. in Beziehung steht;	4. nach dem Bau der körperlichen Organe (Sinnesorgane, Gliedmaßen usw.) zwar möglich, aber nicht durch denselben bedingt ist;
5. den natürlichen Lebensverhältnissen der Tierart angepaßt ist, oft auch mit den regelmäßigen Änderungen der natürlichen Lebensverhältnisse, z. B. mit den Jahreszeiten zusammenhängt.	5. den bisherigen Lebensverhältnissen des Individuums angepaßt ist.

Zur größeren Deutlichkeit will ich den Unterschied zwischen Instinkt und Verstand noch an einigen Beispielen zeigen. Wenn ein Huhn in der Erde scharrt und die zutage kommenden Würmer und Insekten frißt, ist dies eine instinktive Tätigkeit, denn alle Hühner handeln so, eventuell auch ohne jede Anleitung durch die mütterliche Henne. Wenn aber die Hühner auf den Ruf der Küchenmagd von weitem herbeieilen, um das tägliche Futter zu bekommen, so steckt darin eine individuell erworbene Assoziation zwischen diesem Ruf und dem Futter, und der Vorgang gehört also zu den verstandesmäßigen Handlungen. — Wenn ein Hund an einem Eckstein schnuppert, so ist dieses Verhalten instinktiv, denn der Hund ist bei seinem vorzüglichen Geruchsvermögen und seiner relativ schwachen Sehkraft von der Natur darauf angewiesen, die Gerüche der Örtlichkeiten sich einzuprägen, um sich darnach in der Gegend zu orientieren; aber wenn der Hund an seinem Herrn hinaufspringt, wenn dieser den Mantel anzieht, so ist das ein Zeichen von Verstand, denn er hat sich gemerkt, daß das Anziehen des Mantels die Vorbereitung zum Ausgehen ist. — Wenn ein Pferd vor einem entgegenkommenden Straßenbahnzug scheut und eventuell durchgeht, so ist dieser Vorgang instinktiv, denn es steckt in dem zahmen Pferd noch ein Rest der instinktiven Ängstlichkeit des Wildpferdes, welches im Galopp die Flucht ergreift, wenn es erschreckt wird. Wenn aber das Pferd am Milchwagen von selbst vor dem Hause hält, in welches täglich die Milch gebracht wird oder wenn es, während der Fuhrmann schläft, den richtigen Weg nach Hause fährt, so beruht dies offenbar auf einer verstandesmäßig erworbenen Kenntnis des Weges.

Wenn eine Krake *(Octopus vulgaris)* eine Krabbe ergreift, so ist ihr Ernährungsinstinkt im Spiel, wenn aber eine solche Krake im Seewasseraquarium schon dann aus ihrem Schlupfwinkel herauskriecht, wenn sich über dem Wasser der Kopf des Wärters zeigt (wie G. H. Schneider aus Neapel berichtete), oder wenn außen an das Aquarium die Leiter angestellt wird (wie ich dies in der Zoolog. Station in Villefranche sur mer gesehen habe), so folgt dies aus der Assoziation zwischen diesen Vorgängen und der gewöhnlich darauf folgenden Fütterung.

Wenn eine Biene auf eine farbige Blume fliegt und sie auf Honig untersucht, so ist der Vorgang instinktiv, denn alle Arbeitsbienen tun dies, auch diejenigen, welche zum erstenmale den Stock verlassen. Wenn aber eine Biene beim Zurückkommen ihren Stock daran erkennt, daß der Imker einen gelben oder blauen Fleck über den Eingang des Stockes gemalt hat, so ist der Vorgang nicht instinktiv, denn die Biene mußte sich vorher das farbige Zeichen einprägen [1]). Dr. von Buttel-Reepen berichtet ja ganz genau, wie die zum erstenmal ausfliegenden Bienen vor dem Stock herumfliegen, um sich das Aussehen und die Stellung des Stockes zu merken [2]). —

Wenn Küchenschaben *(Periplaneta orientalis)* des Nachts in der Küche herumlaufen und durch einen eintretenden Menschen erschreckt werden, so fliehen sie rasch in ihre Löcher; das ist die Folge des Fluchtinstinktes. Aber sie finden ihre Löcher auf Grund von Erfahrungen, d. h. durch ihr Ortsgedächtnis, wie die Versuche meines Schülers, Dr. Bretschneider, gezeigt haben [3]).

Wenn eine Radspinne die Speichen ihres Netzes prüft und dadurch erkennt, auf welchem Radius die gefangene Fliege hängt (wie dies Dahl sehr hübsch beschrieben hat), so ist diese Handlung instinktiv

1) Die zahlreichen und sinnigen Versuche von K. v. Frisch beweisen, daß die Bienen Farben zu unterscheiden vermögen (wobei allerdings ihre Farbenunterscheidung mit den menschlichen nicht völlig übereinstimmt), und geben außerdem viele Beispiele dafür, wie sich die Bienen Farben und Formen einprägen und die diesbezüglichen Erfahrungen verwerten. K. v. Frisch, Der Farbensinn und Formensinn der Biene. Zoolog. Jahrbücher, Bd. XXXV, 1915.

2) v. Buttel-Reepen, Sind die Bienen Reflexmaschinen? Leipzig 1906, p. 55. Vgl. auch die Schrift von Alfred Kühn, Die Orientierung der Tiere im Raum, Jena 1919, p. 40 u. f.

3) „Der Zuchtkasten war durch eine Wand von dem Versuchskasten getrennt, in der kleine verschließbare Löcher waren, von welchen nur eines geöffnet blieb. Nachdem die Tiere längere Zeit den Weg zu ihrer Futterstelle durch dieses eine Loch genommen hatten, wurde dasselbe verstopft und ein anderes geöffnet; die Tiere liefen aber an die bisher offene und jetzt geschlossene Stelle; die Anhäufung von Fußspuren auf der berußten Bodenplatte bewies deutlich das Vorhandensein eines Ortsgedächtnisses. Geruchsspuren sind deshalb ausgeschlossen, weil die Bodenplatten jeweils vor dem Versuch gereinigt und frisch berußt wurden und weil manchmal die ganze Scheidewand so herumgedreht wurde, daß das früher geöffnete Loch an eine ganz andere Stelle kam.“ (Fr. Bretschneider, Über das Gehirn und das Gedächtnis der Küchenschabe, Naturw. Wochenschrift 1913, Bd. XII, p. 154—156.)

und gehört zu der Gruppe von Instinkten, welche den Bau des Netzes und seinen Gebrauch regeln[1]). Wenn aber die Hüpfspinne *(Attus arcuatus* Cl.), mit welcher Dahl experimentierte[2]), nicht allein die mit Terpentin betupfte Fliege liegen ließ (was noch zum Instinkt zu rechnen ist), sondern nach dreimaliger Darbietung einer solchen Fliege, eine Zeitlang auch keine gewöhnliche (nicht mit Terpentin betupfte) Fliege nehmen wollte, so liegt darin (wie Dahl mit Recht sagte) eine Verstandestätigkeit, denn es war offenbar eine Einprägung des Terpentingeruches erfolgt, und die Handlungsweise in dem späteren Falle beruhte auf dieser Einprägung oder Erfahrung[3]).

Bei den Jungen der Hühnervögel ist das Picken eine instinktive Handlung, aber die Auswahl passender Nahrung lernen sie durch Erfahrung, wie die Versuche von Lloyd Morgan zeigen.

Lloyd Morgan berichtet darüber folgendes: „Nach einem in erreichbarer Nähe befindlichen Gegenstand von gewisser Größe zu picken, ist bei den Hühnervögeln ein ausgebildet ererbter Instinkt und nicht das Resultat erworbener Geschicklichkeit. In beinahe allen Fällen wird, wie zu erwarten war, die einfache Handlung des Pickens korrekter durchgeführt als die zusammengesetzte des Pickens und Erfassens, und diese wiederum korrekter als der noch kompliziertere Vorgang des Pickens, Erfassens und Verschluckens. Immerhin wird diese komplizierte Tätigkeitsgruppe so bald und nach so wenigen Proben ausgeführt (oft schon nach dem dritten und vierten Versuch), daß wir den ganzen Vorgang ausgesprochenermaßen als fertig angeborenen Instinkt ansehen dürfen, während die ersten Proben nur ein Instandsetzen des ererbten organischen Apparates bedeuten.“ — „Was nun die Gegenstände betrifft, auf welche junges, der älterlichen Führung entzogenes Hausgeflügel zunächst loszupicken pflegt, so kann man sagen, daß zuerst auf alle möglichen Dinge von geeigneter Größe zu Feld gezogen wird, Körner, Steinchen, Papierschnitzel, Fleckchen auf den Dielen usw. Ein ererbtes Unterscheidungsvermögen zwischen nährenden und nicht nährenden Gegenständen scheint nicht vorhanden zu sein. Sehr bald jedoch merken die Vögel, was genießbar ist und lernen das Aussehen eines Dinges mit seinem Geschmack zu verknüpfen. Ein zwei Tage altes Hühnchen hatte schon gelernt Stückchen Eidotter aus dem Gemisch

---

1) Vgl. O. zur Strassen, Die Spinnen und die Tierpsychologie. Zoolog. Anzeiger 1908. p. 549—560.

2) Fr. Dahl, Versuch einer Darstellung der psychischen Vorgänge in den Spinnen. Vierteljahrsschrift f. wiss. Philosophie, 9. Jahrgang, 1885, p. 173.

3) Von etwaigen „Lust- oder Unlustgefühlen“ braucht man dabei gar nicht zu sprechen. Vgl. den IX. Abschnitt.

mit Eiweißstückchen herauszulesen. Nun schnitt ich kleine Stückchen Orangenschale in genau derselben Größe wie Eidotterbrocken und mischte statt letzterer unter das Eiweiß. Eines davon wurde sofort ergriffen, aber von dem Hühnchen wieder fortgeschleudert. Noch einmal nahm es eines der Orangenstücke auf, nunmehr konnte es aber auf keine Weise mehr dazu bewogen werden. Ich entfernte nun die unschmackhaften Brocken und ersetzte sie durch Eigelb, welches jedoch unberührt blieb, weil das Hühnchen es jedenfalls für Orangenschalen hielt. Nach einiger Zeit fing es zaghaft wieder an zu picken, pickte abermals, faßte und verschluckte mit wiederhergestelltem Vertrauen den Leckerbissen." (Lloyd Morgan, Instinkt und Gewohnheit, Deutsche Übersetzung p. 43.)

Bei allen Vögeln ist der Lockruf instinktiv, bei den meisten auch der Gesang. Jedermann kennt des Ruf der Kuckucks, den Wachtelschlag, den Gesang der Feldlerche. Bei den meisten Vogelarten ist der Gesang bei allen männlichen Individuen nahezu ganz gleich, und man kann die Strophen, welche für eine Spezies charakteristisch sind, in Noten ausdrücken[1]). Bei manchen Vogelarten besteht aber noch die Fähigkeit neue Töne und Strophen zu lernen[2]). Hier beruht also der Gesang nicht nur auf dem Instinkt, sondern auch auf der Erinnerung. Zu den ererbten Bahnen sind also noch neue Bahnen hinzugekommen, welche im individuellen Leben gebildet wurden; wenn man zugibt, daß die instinktiven Strophen der Spezies auf ererbten Bahnen des Nervensystems beruhen, so kann man schwerlich bestreiten, daß die hinzugelernten Strophen auf neu erworbenen Bahnen beruhen.

Mit Recht hob Häcker hervor, daß die Fähigkeit der Nachahmung bei den Vögeln viel mehr durch die Beschaffenheit des Nervensystems als durch eine Eigenart der Stimmorgane bedingt ist.

---

1) Ich verweise auf A. Voigt, Exkursionsbuch zum Studium der Vogelstimmen, 3. Aufl., Dresden 1903.

2) „Solche Rezitatoren oder Spottvögel, welche in ihren natürlichen Gesang die Stimmen anderer Vögel hineinflechten, sind beispielsweise die Würger, der Star, das Braunkehlchen, der Gartenrotschwanz, die Spottdrossel, der Gartenlaubvogel, der Schwarzkopf und der Sumpfrohrsänger. Dazu kommen dann noch die verschiedenen sog. sprechenden Vögel, welche durch Dressur dazu gebracht werden können, die Stimmen von Vögeln nachzumachen, nämlich außer dem bereits genannten Star die rabenartigen Vögel und der Gimpel, sowie unter den nicht zu den Singvögeln gehörigen Formen die Papageien, vor allem der Graupapagei." Vgl. Häcker, Der Gesang der Vögel, Jena 1900, p. 22.

„Die Tatsache, daß die nachahmenden Vögel den verschiedensten Abteilungen angehören, scheint mir vor allem darauf hinzuweisen, daß die Verschiedenheiten im Bau des Stimmapparats, besonders des Singmuskelapparats bezüglich der Singfähigkeit eine verhältnismäßig geringere Rolle spielen als die Verschiedenheit der geistigen Fähigkeiten. In letzterer Hinsicht kommt außer dem ererbten Singinstinkt, welcher gewissermaßen den Rahmen für den spezifischen Gesang liefert, hauptsächlich die Fähigkeit hinzu, den Gesang durch Übung und Lernen zu vervollkommnen, eine Fähigkeit, welche wohl von dem Maße abhängig ist, in welchem die betreffende Art überhaupt neue Assoziationen zu bilden und Erfahrungen zu sammeln imstande ist; man denke an das latente Sprachvermögen der als besonders „schlau" bekannten Rabenvögel." Häcker, Der Gesang der Vögel, Jena 1900, p. 22.

Der Aufbruch der Zugvögel im Spätjahr ist instinktiv. Wenn man von einer Spezies, die zu den Zugvögeln gehört, einzelne Individuen von Jugend auf im Käfig hält, so zeigen diese doch durch unruhiges Verhalten deutlich den Trieb zur Wanderung, wenn die Jahreszeit und das Wetter für den Antritt der Wanderung gekommen ist[1]). Bei manchen Arten ziehen die jungen Vögel nicht mit den alten weg, sondern wandern allein, so daß von einer Anleitung durch die älteren Vögel nicht die Rede sein kann. Daß die Zugvögel im Frühjahr in die Heimat zurückkehren, muß auch durch Instinkte bedingt sein, wenngleich man darüber wenig Sicheres weiß. Aber die Orientierung in der Heimat beruht sicherlich auf Erinnerungen. Denn das Storchenpaar sucht wieder denselben Kirchturm auf, der im vorigen Jahr sein Nest trug. — Auch die Brieftauben finden ihren Heimweg nur auf Grund der optischen Erinnerungen. Die Taubenzüchter dressieren die Tauben auf bestimmte Linien, indem sie die Tiere stufenweise von immer entfernteren Orten auffliegen lassen[2]).

Weitere Eigenschaften der Instinkte.

Die Instinkte stehen in enger Beziehung zu Eigenschaften der körperlichen Organisation. Die Ente besitzt Schwimmhäute an den Füßen und dazu den Trieb und die instinktive

1) E. F. v. Homeyer, Die Wanderungen der Vögel. Leipzig 1881, p. 320.

2) H. E. Ziegler, Die Geschwindigkeit der Brieftauben. Abdruck aus den Zoolog. Jahrbüchern. Jena 1897, p. 17—20.

Fähigkeit zu schwimmen. — Unter den Schmetterlingen haben hauptsächlich die Spinner im männlichen Geschlecht den Instinkt die Weibchen nach dem Geruch zu finden; dementsprechend findet man bei den Männchen die größeren Fühler mit der größeren Zahl der Geruchsorgane[1]. — Bei den Schlupfwespen der Gattung Rhyssa fällt die lange dünne Legeröhre auf; dieses Instrument dient dem eigenartigen Instinkt, durch das Holz der Bäume hindurch zu bohren, um im Holz lebende Larven der Holzwespen *(Sirex)* anzustechen und die Eier hinein zu legen[2]. — Die Spinnen, welche ein Netz weben, besitzen zu diesem Zweck nicht allein die Spinndrüsen, sondern auch kammförmige Klauen an den Füßen. — Die Tiere, welche eine Schutzfärbung besitzen (z. B. das Faultier, der Hase, das Rebhuhn, die Wachtel, manche Schmetterlinge), pflegen bei nahender Gefahr nicht sogleich zu fliehen, sondern haben den Instinkt sich niederzuducken und ruhig zu bleiben, bis der Feind ganz nahe kommt. Viele Tiere mit Schutzfärbung haben auch den Instinkt, denjenigen Aufenthalt zu wählen, welchem ihre Gestalt und Färbung angepaßt ist[3]. — Der Einsiedlerkrebs, welcher den merkwürdigen Instinkt besitzt, sich eine Schneckenschale zur Wohnung zu nehmen, besitzt einen weichen Hinterleib, der in der Schale geborgen werden muß, aber hat starke Scheren, welche am Eingang der Schale dem Feinde entgegenstehen. Die Lebensweise und der Bau des Körpers passen zusammen.

Die Instinkte entwickeln sich meistens erst in dem Lebensalter oder in der Zeit, wenn die Organe die entsprechende Ausbildung erreichen. Z. B. ist der erwähnte

---

1) Einer meiner Schüler, Dr. Otto Schenk, beobachtete, daß man auf einer Antenne des Bürstenspinners, *Orgyia antiqua* L. folgende Sinnesorgane findet: beim Männchen 600 Grubenkegel, 50 Kolben, 80 borstenartige Sinneshaare und zahlreiche haarartige Sinneshaare; beim Weibchen aber nur 75 Grubenkegel, 30 Kolben und 42 borstenartige Sinneshaare und gar keine haarartigen Sinneshaare. (O. Schenk, Die antennalen Hautsinnesorgane einiger Lepidopteren und Hymenopteren mit besonderer Berücksichtigung der sexuellen Unterschiede. Zoolog. Jahrbücher, Bd. XVII, Anat. Abt., 1903.)

2) In dem p. 36 erwähnten Buche von Bartels wird an einer Reihe von Bildern gezeigt, wie die Schlupfwespe (*Ephialtes heteropus* C. G. Thoms.) in Holzgallen der Zitterpappel sticht, in welchen die Larve des kleinen Pappelbocks (*Saperda populnea* L.) lebt.

3) Schöne Beispiele erwähnt E. Doflein in seinem Artikel „Über Schutzanpassung durch Ähnlichkeit“ im Biolog. Zentralblatt, Bd. XXVIII, 1908, p. 245 u. 248.

Instinkt des Einsiedlerkrebses in den Larvenstadien desselben noch nicht vorhanden. — In der Puppe des Schmetterlings bilden sich die Flügel und die Flügelmuskeln, gleichzeitig damit im Nervensystem die instinktive Fähigkeit zum Fliegen. — Bei den jungen Fröschen entsteht der Trieb aufs Land zu gehen eben zu der Zeit, wenn der Ruderschwanz und die Kiemen zurückgebildet werden.

Ebenso wie manche körperliche Eigenschaften erst in einem bestimmten Alter sich ausbilden, gilt dasselbe auch für instinktive Fähigkeiten. Es ist daher nicht passend, die Instinkte als „angeboren" zu bezeichnen; sie sind ererbt, aber nicht immer angeboren. — Lloyd Morgan berichtet nach Beobachtungen von Batchelder von grauen Eichhörnchen *(Sciurus carolinensis leucotis Sapper)*, welche im Käfig aufgezogen waren, daß sie im Alter von 1 oder 2 Monaten den Instinkt zeigten, einzelne Nüsse zu verstecken. „Wenn mehr Nüsse da waren als sie genießen konnten, sah ich oft das eine oder das andere von ihnen eine Nuß ergreifen und sich im Zimmer umsehen, bis es einen passenden Platz gefunden hatte, wo es dieselbe, sei es im Schutze eines Sofabeines oder Schreibtischfußes auf dem Teppich deponieren konnte. Es preßte die Nuß in den Teppich hinein und machte sodann alle Gesten durch, die das Einscharren in die Erde mit sich bringt, so z. B. das Festdrücken der Erde über dem versteckten Gegenstand"[1]).

Der Geschlechtstrieb tritt in der Regel erst dann auf, wenn die Geschlechtsorgane funktionsfähig werden. Bei vielen Tieren, bei welchen die Fortpflanzung an bestimmte Zeiten gebunden ist, erscheint der Geschlechtstrieb nur zu dieser Zeit.

Die Instinkte sind von körperlichen Zuständen in hohem Grade abhängig[2]). Im Krankheitsfalle verschwinden manche Instinkte bald.

---

1) C. Lloyd Morgan, Instinkt und Gewohnheit. Deutsche Übersetzung, Leipzig u. Berlin 1908, p. 138.

2) Die verstandesmäßigen Handlungen sind von dem allgemeinen körperlichen Zustande in geringerem Grade abhängig, vielmehr hauptsächlich von dem Zustande des Zentralnervensystems.

Im Hungerzustande ist der Trieb zur Erlangung der Nahrung verstärkt, aber im Zustande der Sättigung kann er fast ganz erloschen sein.

So erklärt sich folgendes Experiment von Dahl[1]): „Wirft man der in Häusern auf dem Lande und in kleinen Städten gemeinen Radnetzspinne *Zilla X-notata* eine kleine Biene oder Wespe ins Netz, so verhält sich die Spinne verschieden, je nachdem sie kurz zuvor reichlich Nahrung zu sich genommen hat oder nicht; im ersteren Falle sucht sie die Biene oder Wespe durch Abreißen von Fäden aus dem Netze zu befreien, im zweiten Falle greift sie zu, allerdings mit größter Vorsicht.“ Dahl will aus dieser Beobachtung den Schluß ziehen, daß man der Spinne Gefühle wie Hunger und Furcht zuschreiben müsse, ich kann aber diesen Schluß nicht als bindend anerkennen. Denn jede Radnetzspinne hat den Trieb, allzugroße Insekten, welche sie nicht bezwingen kann, durch Abbeißen der Fäden aus dem Netze zu lösen. Ist die Spinne gesättigt, so kommt dieser Trieb zur Geltung, da ja eine Biene größer ist als die Fliegen, welche die normale Nahrung der Spinne bilden. Ist aber die Spinne hungrig, so wird der Freßtrieb stärker erregt und überwiegt über den erstgenannten Trieb. In der Physiologie, der Pharmakologie und der klinischen Medizin ist ja oft von erhöhter oder verminderter Reflexerregbarkeit die Rede oder von der erhöhten oder verminderten Erregbarkeit einzelner Reflexe. Ähnliches gilt für die Instinkte, da diese wie die Reflexe auf ererbten Bahnen des Nervensystems beruhen (vgl. p. 81). Es kann also einfach physiologisch erklärt werden, daß bei Nahrungsmangel die Bahnen, auf welchen der Freßinstinkt beruht, in stärkerer Erregbarkeit sich befinden und daß im Falle der Sättigung ihre Erregbarkeit herabgesetzt ist.

Die Einteilung der Instinkte.

Die Instinkte entsprechen verschiedenen Lebensaufgaben, und es ist daher ratsam, die Einteilung der Instinkte nach den bio-

---

1) Zoolog. Anzeiger, Bd. XXXII 1907, p. 468.

logischen Zwecken zu machen[1]). So ergeben sich folgende Kategorien:

1. Instinkte der Ernährung. Dahin gehören die zahlreichen Instinkte, welche mit der Nahrungsaufnahme oder mit dem Fangen einer Beute oder dem Aufsuchen der Gelegenheiten zur Ernährung zusammenhängen. Einer der merkwürdigsten Ernährungsinstinkte ist der Netzbau der Spinnen. — Hier sind auch diejenigen Instinkte zu nennen, welche das Einsammeln von Nahrung für den Winter betreffen, wie sie bei manchen Ameisenarten subtropischer Gegenden, sowie beim Hamster, beim Steppenmurmeltier (Bobak), beim Ziesel und bei den Pfeifhaasen vorkommen. Ferner das Eingraben von Nahrung, wie es bei Eichhörnchen (vgl. p. 101) und beim Hund zu beobachten ist[2]).

2. Instinkte zum Schutz. Eine Menge von Instinkten beziehen sich auf die Flucht vor Feinden, auf die Vorsicht vor der Überraschung durch Feinde oder auf das Bestreben, durch Niederducken sich der Aufmerksamkeit der Feinde zu entziehen. Manche Tiere, die ein Grabvermögen besitzen, graben sich bei Gefahr ein, solche, die eine Schale haben, schließen dieselbe. Viele Insektenlarven fertigen sich schützende Hüllen. Einer der merkwürdigsten Schutzinstinkte ist bei dem Einsiedlerkrebs des Mittelmeeres zu sehen, welcher auf das Schneckenhaus, das er bewohnt, eine Seerose pflanzt, deren Nesselkapseln Feinde abhalten?[3]) — Es gehört auch zu den Schutzinstinkten, wenn das angegriffene Tier sich mit Bissen wehrt, oder giftige Sekrete entleert (wie Feuersalamander oder Kröten).

---

1) Eine eingehende Einteilung solcher Art ist schon in dem lesenswerten Buche von G. H. Schneider, Der tierische Wille, Leipzig 1880, p. 397—404, enthalten.

2) Daß Hunde Knochen vergraben, ist bekannt. Eines Tages sah ich aus einem Gartenbeet ein Zipfelchen Papier herausstehen; als ich es wegnehmen wollte, fand ich ein großes, in Papier eingewickeltes Butterbrot, welches mein Dachshund auf der Straße gefunden, in den Garten gebracht und eingegraben hatte.

3) In dem erwähnten Buche von G. H. Schneider wird angegeben, daß die Kraken *(Octopus)* die Einsiedlerkrebse aus den Schneckenschalen ziehen. Die jungen Kraken werden durch die Berührung mit der Seerose abgeschreckt, nur alte und erfahrene Kraken verstehen es, den Einsiedlerkrebs heranzuziehen, ohne mit den Aktinien in Berührung zu kommen (p. 305). Schneider beschreibt auch, wie die Einsiedlerkrebse neue Gehäuse beziehen

3. Instinkte der Reinlichkeit[1]). Dahin gehören alle Bemühungen, den Körper zu putzen und rein zu halten. Viele Tiere nehmen bei der Urin- oder Kotentleerung instinktiv eine solche Stellung ein, daß sie sich nicht verunreinigen. Junge Nestvögel mancher Arten entleeren den Kot am Rande des Nestes. Bei manchen in Höhlen brütenden Vögeln entfernen die elterlichen Tiere den Kot der Jungen mit dem Schnabel. Auch der Trieb, den Körper von Ungeziefer zu säubern, kann bei den Instinkten der Reinlichkeit angeschlossen werden[2]).

4. Instinkte der Paarung und der Begattung. Bei den wirbellosen Tieren kommt meistens nur der Begattungstrieb in Betracht; dazu sind auch die Instinkte zu rechnen, welche die Anlockung oder die Auffindung des anderen Geschlechts betreffen, und diejenigen, welche sich auf das Liebesspiel beziehen, welches manchmal der Begattung vorhergeht (z. B. bei Schnecken). Bei den wirbellosen Tieren kommt ein paarweises Zusammenleben in der Regel nicht vor; eine Ausnahme bilden die Termiten, bei welchen das Pärchen einen neuen Stock gründet und das Männchen bei dem Weibchen bleibt[3]). — Bei den niederen Wirbeltieren beschränkt sich das Zusammenleben der Geschlechter auf die Begattungszeit. Bei manchen Fischen (z. B. bei der Forelle) bilden sich Paare für das Laichgeschäft, welche aber nach der Eiablage sich wieder trennen. — Bei den Vögeln und bei den Säugetieren gibt es verschiedene Fälle[4]);

---

und Seerosen zur Übersiedelung auf das neue Gehäuse veranlassen (p. 362—365). Denselben Vorgang schildert Bartels in seinem p. 36 erwähnten Buche durch Wort und Bild. Vgl. auch G. Brunelli, Ricerche etologiche. Zool. Jahrb. 1903, Bd. XXXIV.

1) P. Ballion, De l'Instinct de la propreté chez les animaux, 1895. Ich schrieb ein Referat im Zoolog. Zentralblatt, 3. Jahrg., 1896.

2) Wenn der Javaneraffe, welchen ich in meinem Hause gehalten habe, friedlich im Garten saß und keine andere Unterhaltung hatte, so beschäftigte er sich stundenlang damit, den Schwanz oder ein Bein sorgfältig nach Ungeziefer abzusuchen, obgleich er meines Wissens gar kein Ungeziefer an sich hatte.

3) Nach Escherich, vgl. p. 92.

4) Ich habe diese Fälle an anderen Orten zusammengestellt und die biologische Bedeutung der Paarung erörtert, nämlich in dem Artikel „Tierstaaten und Tiergesellschaften“ im Handwörterbuch der Naturw. (Bd. IX, p. 1216—1218), in meinem Buche „Die Naturwissenschaft und die sozialdemokratische Theorie“ (Stuttgart 1894, p. 74—86) und in dem

bei vielen Arten findet eine Paarung nur für kurze Zeit statt, aber bei manchen Säugetieren bleiben die Paare das ganze Jahr hindurch beisammen (z. B. bei der Duckerantilope); auch die meisten anthropoiden Affen werden in Paaren angetroffen[1]). Bei vielen Vögeln gibt es eine Paarung auf Lebenszeit, und bei diesen Arten sind beide Geschlechter bei der Brutpflege beteiligt. Zu den Paarungsinstinkten gehören auch die Instinkte der Bewerbung (z. B. das Girren der Tauben und das Singen der Vögel).

5. Instinkte der Eiablage und der Brutpflege. Diese Instinkte sind überaus mannigfaltig. Im einfachsten Falle kommt nur die Eiablage in Betracht, an einem Ort, wo die Jungen Nahrung finden werden; z. B. legen die Schmetterlinge ihre Eier an die Futterpflanzen der Raupen. Besonders beachtenswert ist der Instinkt der Eiablage bei den Gallwespen, welche das Ei in der Pflanze an eine solche Stelle legen, daß unter dem Einfluß des Lebensprozesses der Larve eine Galle bestimmter Form entsteht (vgl. p. 78). Dann gibt es unzählige Arten der Fürsorge für die Eier, von der einfachen Bedeckung mit Haaren, wie sie der Schwammspinner ausführt, bis zu langdauernder Bebrütung, wie man sie von den Hühnern und Enten kennt. In mannigfacher Form findet sich ein Herumtragen der Eier am Körper des Weibchens (z. B. beim Flußkrebs) oder am Körper des Männchens (z. B. beim Seepferdchen, *Hippocampus*). Weiterhin kommen sehr vielgestaltige Formen der Brutpflege vor, ein mannigfaltiges Füttern der Jungen, Umherführen derselben, Schutz derselben oder selbst Anleiten derselben. Die Brutpflege wird oft nur vom Weibchen, in vielen Fällen aber von beiden Geschlechtern ausgeübt. Zu den Instinkten der Brutpflege gehören auch die vielen Fähigkeiten des Nestbaus oder der Anlage unterirdischer Bruthöhlen. — Die oben erwähnten Paarungsinstinkte sind mit der Brutpflege in Beziehung zu setzen. Denn der biologische Zweck der Familienbildung ist die Fürsorge für die Nachkommenschaft. Das Familien-

neuen Buche „Die Vererbungslehre in der Biologie und in der Soziologie“ (Jena 1918, p. 391—397).

1) H. E. Ziegler, Die Vererbungslehre in der Biologie und in der Soziologie. Jena 1918, p. 394—397.

leben gewinnt um so größere Bedeutung, je hilfsbedürftiger und schutzbedürftiger die Jungen sind und je langsamer sie aufwachsen.

6. Instinkte der Geselligkeit. Wenn die Geselligkeit aus der Familie hervorgeht, so hängt sie mit den Instinkten der Brutpflege zusammen; es gibt aber viele Fälle der Geselligkeit im Tierreich, welche nichts mit der Familienbildung zu tun haben. Die sozialen Instinkte können selbständig neben den Familieninstinkten bestehen[1]). Sie führen zur Vereinigung der Individuen in Scharen, Herden, Rudel und Horden. Die meisten geselligen Tiere warnen sich im Falle der Gefahr, woraus eine erhöhte Sicherheit für das einzelne Individuum folgt[2]).

7. Instinkte der Wanderungen. Man kann zwar manche Wanderungen direkt aus den Ernährungsinstinkten ableiten, insofern manche Tiere die Gegend verlassen, in der es keine Nahrung mehr gibt; aber bei den meisten Wanderungen der Tiere ist der direkte Nahrungsmangel nicht die Ursache der Wanderung, sondern es sind besondere Wanderinstinkte vorhanden. Z. B. brechen die insektenfressenden Singvögel zum Zuge auf, ehe bei uns alle Insekten verschwunden sind und kehren im Frühjahr aus warmen Ländern zurück, in welchen von einem Nahrungsmangel nicht die Rede sein kann (vgl. p. 99). Die Wanderinstinkte sind häufig mit sozialen Instinkten verknüpft, da viele Tiere gesellig wandern.

Wollte man die Instinkte der Tiere eingehend beschreiben, so könnte man ein vielbändiges Werk verfassen und würde doch nicht alles erschöpfen. Aus einem Werk wie Brehms Tierleben kann man das Verhalten vieler Tiere kennen lernen. Außerdem gibt es manche Spezialwerke für einzelne Tiergruppen, z. B. O. M. Reuter, Lebensgewohnheiten und Instinke der Insekten, Berlin 1913; G. u. E. Peckham, Instinkt und Gewohnheiten der solitären Wespen, übersetzt von Schoenichen, Berlin 1904. J. H. Fabre, Souvenirs entomologiques, 1879 (Übersetzungen im Kosmos-Verlag unter dem Titel: Bilder aus der Insektenwelt). Henri Mc Cook, American Spiders and their Spinningwork, Philadelphia 1889.

---

1) Ich verweise auf meinen Artikel „Tierstaaten und Tiergesellschaften" im Handwörterbuch der Naturwissenschaften (Bd. IX, p. 218—220).

2) Wie ich an anderer Stelle zeigte, ist der Kampf ums Dasein innerhalb der Schar eingeschränkt, aber die ganze gesellige Gruppe muß den Kampf ums Dasein bestehen (H. E. Ziegler, Die Vererbungslehre in der Biologie und in der Soziologie. Jena 1918, p. 418—420).

Die Beschränktheit der Instinkte.

Die Instinkte sind an die natürlichen Lebensbedingungen des Tieres angepaßt und funktionieren zweckmäßig unter den normalen Verhältnissen. Kommt das Tier aber unter andere Lebensbedingungen oder in neue Verhältnisse, so wird der Instinkt oft unzureichend, nutzlos oder zwecklos. Darin zeigt sich die Beschränktheit des Instinktes. Da die Instinkte zu den erblichen Eigenschaften gehören, ist eine Änderung und neue Anpassung nur auf dem Wege der phyletischen Entwicklung im Laufe von Generationen möglich, während andererseits durch den Verstand und die Gewohnheiten schon bei dem Individuum eine Anpassung an neue Verhältnisse erfolgt.

Die Beschränktheit der Instinkte ist ein beachtenswertes Merkmal derselben, welches sich aber nicht zu ihrer Charakterisierung verwenden läßt. Denn die erlernten Fähigkeiten und erworbenen Gewohnheiten werden ebenfalls oft unzureichend oder nutzlos, wenn die Individuen unter andere Lebensverhältnisse kommen [1].

Auf die Anregung eines äußeren oder inneren Reizes wird die instinktive Handlung zuweilen auch dann begonnen oder ausgeführt, wenn sie zwecklos ist. Schon Darwin erwähnte, daß die Schmeißfliege (Musca carnaria) ihre Eier irrtümlicherweise an die Blüten einer Pflanze, der Stapelia hirsuta legt, welche nach Aas riechen, aber auf denen die ausschlüpfenden Larven zugrunde gehen müssen. — Wie Professor Kennel in Dorpat beobachtete, ließen Libellen, die normalerweise ihre Eier im Fliegen ins Wasser legen, die Eier auf ein frisch geteertes Dach fallen, das in der Sonne in ähnlicher Weise wie eine Wasserfläche glänzte. — Nimmt man einer Henne, welche sich zum Brüten gesetzt hat, die Eier weg, so bleibt sie mehrere Tage auf dem leeren Nest sitzen; es wirkt hier ein innerer Reiz, welcher bekanntlich dadurch aufgehoben werden kann, das man die Bauchseite des Tieres auf einige Minuten

---

1) Ein Huhn hatte drei Bruten von Enten ausgebrütet und die Gewohnheit angenommen, auf einen Stein in der Mitte des Tümpels zu fliegen, in dem die jungen Enten schwammen. Als sie nun eine Brut von Hühnchen ausgebrütet hatte, führte sie diese an den Tümpel, flog auf den Stein und versuchte sie ins Wasser zu locken (Romanes, Geistige Entwicklung). Hier wirkte also eine erlernte Gewohnheit in zweckloser Weise.

Der Kulturmensch ist durch seine Kenntnisse und Gewohnheiten an bestimmte Lebensverhältnisse angepaßt, und es fällt ihm schwer, wenn er gezwungen ist in anderer Weise zu leben. Die erworbenen Gewohnheiten werden oft noch beibehalten, wenn sie zwecklos geworden sind; z. B. bin ich, als ich meinen Kleiderschrank in ein anderes Zimmer gestellt hatte, in den folgenden Tagen noch oft irrtümlicherweise an die frühere Stelle gegangen.

in kaltes Wasser hält. — Die Webervögel, welche sehr kunstvoll geflochtene Nester bauen, pflegen in der Gefangenschft Grashalme an die Stäbe des Käfigs zu flechten. — Bei dem Talegallahuhn scharrt der Hahn einen großen Haufen von Pflanzenteilen zusammen, in welchen dann die Eier gelegt werden; ist keine Henne vorhanden, so türmt der Hahn ganz nutzloserweise den Haufen auf. — Mehrere Beispiele unnütz ausgeführter instinktiver Tätigkeiten erzählt Darwin im letzten Abschnitt des 1. Kapitels seines Buches über den Ausdruck der Gemütsbewegungen.

Von dem Eichenspinner (*Gastropacha quercus* L.), bei welchem die Männchen durch den Geruch des Weibchens angelockt werden (wie dies bei vielen Spinnern der Fall ist), berichtet Fabre[1]) folgendes: „Auf den Boden einer Flasche mit engem Hals, der gerade nur dem Schmetterling das Durchschlüpfen gestattete, legte ich ein Stück Flanell, auf dem den ganzen Morgen hindurch das Weibchen geruht hatte. Die Männchen kriechen in die Flasche, zappeln darin herum und sitzen wie in einer Mausefalle, da sie den Ausgang nicht mehr finden können. Ich befreie sie, nehme das Stück Flanell aus der Flasche und siehe da: sie gehen trotzdem nochmals in die Flasche, angezogen von den Ausströmungen, die der Flanell dem Glase mitgeteilt hat.“

„Der Instinkt muß verderblich wirken, wenn das Tier in Umstände gerät, die nicht in das natürliche Kausalitätssystem eingepaßt sind. Der Walfisch entgeht den ihn verfolgenden Schwertfischen, indem er sich in die Tiefe stürzt, deren Wasserdruck jene nicht aushalten können. Von einer Harpune getroffen tut er das gleiche und bleibt so in der Gewalt der Walfischfänger, welchen er beim Geradefortschwimmen und dadurch bewirktem Zerreißen der Leine entgehen würde. Der Instinkt ist für das Kausalitätssystem der Natur berechnet und irrt innerhalb der Sphäre desselben nicht, kann aber irren, wenn er in Konflikt mit dem anderen Kausalitätssystem gerät, welches der Mensch in die Schöpfung eingeführt hat.“ Maximilian Perty, Über das Seelenleben der Tiere, 2. Aufl., 1876, p. 127.

Nach den Beobachtungen von J. Loeb werden die Raupen des Goldafters (*Porthesia chrysorrhoea*) in ihrer Bewegung derart durch das Licht beeinflußt, daß sie sich in der Richtung der einfallenden Lichtstrahlen bewegen; normalerweise gelangen sie dadurch zu den Blättern an den Spitzen der Äste. Loeb brachte die Raupen aber in ein Reagenzglas, dessen geschlossenes Ende dem Fenster zugekehrt war, und die Raupen sammelten sich an diesem Ende an. Sie verhungerten hier, obgleich Loeb Blätter und Knospen ihrer Futterpflanze in das Reagenzglas brachte, bis das Futter nur etwa 1 cm von den Raupen entfernt war[2]). — Loeb zeigte ferner, daß ausgewachsene Fliegenlarven in der Richtung der einfallenden Lichtstrahlen von der Lichtquelle wegkriechen. „Diese Eigenschaft ist den Tieren, wenn sie zur Verpuppung einen geschützten Ort aufsuchen, zweifellos nützlich; unter abnormen Umständen kann sie aber verhängnisvoll werden. Loeb brachte die Larven in lange Glasröhren, deren vom Fenster abgewendetes geschlossenes Ende von

---

1) J. H. Fabre, Bilder aus der Insektenwelt (Neue Ausgabe der Souvenirs entomologiques), Stuttgart 1908, p. 91.

2) J. Loeb, Vorlesungen über die Dynamik der Lebenserscheinungen, Leipzig 1906.

der Sonne beschienen war, während die anderen Teile der Röhre nur von diffusem Licht vom Fenster her getroffen wurden. Die Tiere gingen nun bis an die Zimmerseite der Röhre und blieben hier dauernd sitzen, obwohl das Sonnenlicht sie in kurzer Zeit tötete“ [1]).

„Die instinktive Tätigkeit tritt nicht immer ein, wenn sie dem Tiere nützen könnte, sondern nur in der angeborenen Kombination auf bestimmte Reize. Z. B. ein gequältes Kaninchen wehrt sich, sucht zu entfliehen, aber beißt nicht; ein Hund trägt wohl einen Knochen fort, aber niemals ein Hindernis (z. B. einen Ast) aus dem Wege oder trägt niemals etwas herbei um eine Stufe zu gewinnen.“ (Exner, Über allgemeine Denkfehler, Tageblatt der Naturforscherversammlung zu Köln 1888.)

„Wenn man ein Schälchen mit Honig in das Nest der Ameisen bringt und dasselbe allmählich höher schraubt, so daß die Ameisen nicht mehr daran kommen können, so fällt es ihnen nicht ein, ihre Baukunst dazu zu verwenden, um Erde aufzuhäufen und so wieder zu dem Honig zu gelangen.“ (Wasmann, Umschau 1909, p. 418.)

„Fabre gibt an (Souvenirs entomologiques 1879, p. 168—177), daß eine Art Sphex ihr Nest mit gelähmten Heuschrecken versorgt, welche ausnahmslos an den Antennen gefaßt und in die Höhle hineingeschleppt wurden. Wenn die Antennen dicht am Kopf abgeschnitten wurden, so ergriff sie die Palpen; wenn man auch diese noch abschnitt, so wurde der Versuch, die Beute in die Höhle zu ziehen, voller Verzweiflung aufgegeben. Die Grabwespe hatte nicht Intelligenz genug, eines der sechs Beine oder die Legeröhre zu ergreifen, welche, wie Fabre bemerkt, ganz gleiche Dienste geleistet hätte.“ (Darwin, Bildung der Ackererde, p. 52.)

Wenn für die Betätigung eines Instinktes das richtige Material oder das richtige Objekt fehlt, so wird oft in nutzloser Weise ein Ersatz angenommen. „In pollenarmen Gegenden sieht man die Bienen im Frühjahr häufig Scheunen-, Steinkohlen- und Ziegelstaub eintragen, ja einstmals sah v. Buttel, daß die Bienen feines Holzmehl sammelten. Das bedeutet aber durchaus nicht, daß die Bienen die beiden Dinge, das echte und das Surrogat verwechselten; sobald sie wirkliche Pollen haben, dürften sie sich aus dem Kohlenstaub wenig machen. Es liegt hier genau derselbe Fall vor, wie bei einer Henne, der man die Eier wegnimmt, und die nun statt dessen auf einem weißen Steine brütet, oder bei einer alten Jungfer, die in Ermangelung eigener Kinder ihr Herz an Hunde und Katzen hängt.“ (A. Forel, Sinnesleben der Insekten. München 1910, p. 302.)

---

1) C. Schäffer, Ausgewählte Kapitel aus der vgl. Psychologie. Hamburg 1908 (Progr. Nr. 950), p. 31.

IX. Abschnitt.

Die Frage des Bewußtseins und des Gefühls.

So klar sich der Begriff des Instinkts definieren läßt, wenn man von der sog. inneren Erfahrung absieht, also die Frage des Bewußtseins und des Gefühls außer Betracht läßt, so schwierig, vielgestaltig und unlösbar wird das Problem, wenn man solche Merkmale des inneren Sinns in den Begriff hineinnimmt, bei welchen eine objektive Feststellung unmöglich ist (vgl. p. 29 u. 79).

Im gewöhnlichen Sprachgebrauch wird das Instinktive oft für unbewußt gehalten. Diese Meinung stammt aus der Kirchenlehre (vgl. p. 29) und ist offenbar in folgender Weise entstanden:

Nach der Kirchenlehre besitzt nur die menschliche Seele die Vernunft, es war also naheliegend nur ihr das Bewußtsein zuzusprechen. Demnach käme den Tieren kein Bewußtsein zu, und da die Tiere durch die Instinkte geleitet werden, entstand die Meinung, daß die Instinkte unbewußt ausgeführt würden.

Daraus folgt dann in zweiter Linie, daß man beim Menschen solche Handlungen als instinktiv bezeichnet, welche unbewußt verlaufen, an denen also, wie man meint, die „Seele" nicht beteiligt ist[1]).

---

1) Viele Philosophen wollen den Begriff der Seele auf den Begriff des Bewußtseins gründen und betrachten als „psychisch" nur was bewußt ist. Diese Lehre ist aber sowohl in bezug auf ihre historische Berechtigung als auch in sachlicher Hinsicht anfechtbar. Im Altertum umfaßte die Seele zuerst alle Lebensvorgänge; insbesondere galten die Atmung und der Herzschlag als wesentliche Betätigungen der Seele, wie ja sowohl das lateinische als auch das griechische Wort für Seele zugleich den Atemhauch bezeichnen. Erst die dualistische Philosophie von Plato und Aristoteles, welche als das wesentliche Merkmal der Seele das Denken ansah (vgl. p. 12 und 14), gab Anlaß zu der Meinung, daß nur die bewußten Gedanken das Wesen der Seele ausmachen.

Das ist aber eine falsche Meinung. Für die individuelle Seele eines Menschen sind die Erinnerungen, Erfahrungen und Anschauungen charakteristisch, welche das Sprechen und Handeln bestimmen. Von diesen ist aber immer nur ein kleiner Teil bewußt, alles übrige nicht in Erregung, also unbewußt. Es ist zu bedenken, in welcher mannigfaltigen Weise die bewußt werdenden Tätigkeiten des Gehirns mit der unbewußten Tätigkeit desselben zusammenhängen. Die Scheidung zwischen bewußten und unbewußten Vorgängen ist sachlich kaum durchzuführen, da oft Bewußtes aus Unbewußtem hervorgeht, z. B. wenn wir uns

Das ist aber in doppelter Hinsicht verfehlt, denn erstens sind die instinktiven Regungen beim Menschen meistens bewußt, nicht unbewußt, und zweitens beruhen die unbewußten Handlungen nicht immer auf Instinkten. Wenn man z. B. abends beim Schlafengehen „instinktiv“ seine Uhr aufzieht, so kann die Handlung unbewußt sein, da sie auf vieljähriger Gewohnheit beruht, aber man hat es hier mit einer erlernten Handlung zu tun, nicht mit einem Instinkt.

Betrachten wir noch ein anderes Beispiel. Es gibt musikalische Menschen, welche ohne Noten und ohne Unterricht gelernt haben Geige zu spielen; sie können jede Melodie, welche sie gehört haben, sofort auf der Geige wiedergeben; man sagt sie greifen die richtigen Töne „instinktiv“. Unbewußt mag es wohl sein, daß auf die Vorstellung des Tones der richtige Griff folgt, da diese Assoziation auf langer Übung und Gewohnheit beruht, aber instinktiv ist es nicht. Denn anfangs mußte die Erfahrung gemacht werden, daß einem bestimmten Griff ein bestimmter Ton entspricht.

Es ist also nicht richtig alle unbewußten Vorgänge für instinktiv zu halten. Ebensowenig können alle instinktiven Vorgänge als unbewußt gelten [1]). Z. B. ist in den Trieben und Handlungen, welche zu dem sexuellen Gebiet gehören, manches instinktiv, aber unbewußt nichts davon. Die Liebe, die Eifersucht, das Wohlgefallen an den Kindern und viele andere Regungen der menschlichen Seele beruhen auf instinktiver Grundlage, aber sie sind nicht unbewußt.

---

eines Namens erinnern wollen, und dieser einige Zeit nachher „von selbst“ uns einfällt, in welchem Falle unbewußte Vorgänge im Gehirn das Wort nach einiger Zeit ins Bewußtsein bringen.

Wenn man das Wesen der Seele nur in den im Bewußtsein befindlichen Gedanken sehen will, so ergibt sich die sonderbare Konsequenz, daß in den Fällen eines traumlosen Schlafes, einer tiefen Narkose oder einer Asphyxie gar keine Seele vorhanden ist.

1) Auch die Reflexe sind nicht immer unbewußt; wenn z. B. ein Speiseteilchen in den Kehlkopf gelangt, so müssen wir husten. Das ist ein Reflex, aber unbewußt ist es nicht. Wenn jemand Schnupftabak in die Nase steckt, so muß er nießen. Das ist ebenfalls ein Reflex und wieder nicht unbewußt. Mit Unrecht schreibt Claparède: „Die reinen Reflexe (z. B. der Pupillenreflex) sind gänzlich unbewußt“ und „Psychologisch unterscheidet sich der Instinkt vom Reflex dadurch, daß er mehr bewußt ist“. (E. Claparède, Artikel Tierpsychologie im Handwörterbuch der Naturw., Bd. IX, p. 1197.) Meiner Ansicht nach kann ein Reflex bewußt sein oder unbewußt und ein Instinkt ebenso.

Jedenfalls kann man den Sprachgebrauch, welcher unbewußte Handlungen oft instinktiv nennt, nicht zur Grundlage eines wissenschaftlichen Instinktbegriffes machen. Schon in der Anwendung auf den Menschen ist dieser Sprachgebrauch unrichtig, und in der Anwendung auf die Tiere wird er völlig unbrauchbar.

Ich habe schon im Jahre 1892 betont, daß wir über den Grad des Bewußtseins bei den Tieren nicht entscheiden können und folglich die Tierpsychologie nicht auf die Bewußtseinsfrage gründen dürfen[1]) (s. p. 79). Diese Auffassung ist allerdings nicht nach dem Sinn derjenigen Psychologen, welche das Bewußtsein als das wesentliche Merkmal des Psychischen betrachten. Solche Psychologen sind aber auch nicht imstande die Tierpsychologie zu fördern; sie erschöpfen sich in dem fruchtlosen Bemühen über das Bewußtsein der Tiere zu spekulieren[2]).

In bezug auf das Bewußtsein der Tiere ist man lediglich auf Analogieschlüsse angewiesen. Man mag den Affen und anderen Säugetieren mit einigem Recht Bewußtsein zuschreiben, vielleicht auch den Vögeln, aber bei allen übrigen Tieren wird ein solcher Analogieschluß ganz unsicher und strittig. Je weniger das Zentralnervensystem demjenigen des Menschen ähnlich ist, um so mehr verliert der Analogieschluß jegliche Grundlage.

Nicht einmal für alle Säugetiere kann ein solcher Analogieschluß unbedenklich zugegeben werden. Das glatte ungefurchte Gehirn (Fig. 6) ist die Vorstufe des gefurchten und windungsreichen Gehirns (Fig. 7). Bei den Monotremen und den meisten Beuteltieren, bei den Insektenfressern und Fledermäusen sowie bei den meisten Edentaten und Nagetieren findet man noch ein glattes Gehirn. Jedenfalls stehen die geistigen Vorgänge bei diesen Tieren auf einer

1) Meine Ansicht ist derjenigen mancher Psychologen gerade entgegengesetzt. Z. B. lautet bei Wundt die erste Regel der Tierpsychologie „daß wir überall von den bekannten Tatsachen des menschlichen Bewußtseins auszugehen haben“ (Vorles. über die Menschen- und Tierseele, 2. Aufl., p. 429).

2) Aus diesem Grunde brauche ich auf derartige Werke nicht näher einzugehen, z. B. auf das Buch von Lukas, von dem schon oben (p. 63) die Rede war. (F. Lukas, Psychologie der niedersten Tiere. Wien und Leipzig 1905.)

niedrigeren Stufe, und es bleibt fraglich inwieweit die subjektiven Begleiterscheinungen der zerebralen Vorgänge, also das Bewußtsein und die Gefühle, den menschlichen noch ähnlich sind[1]).

Wenn man aber von den Säugetieren zu den Wirbeltieren mit wenig entwickeltem Großhirn (Amphibien und Reptilien) herabsteigt, so ist es geradezu unwahrscheinlich, daß bei einem so stark abweichenden Gehirnbau und entsprechend andersartiger Funktion der

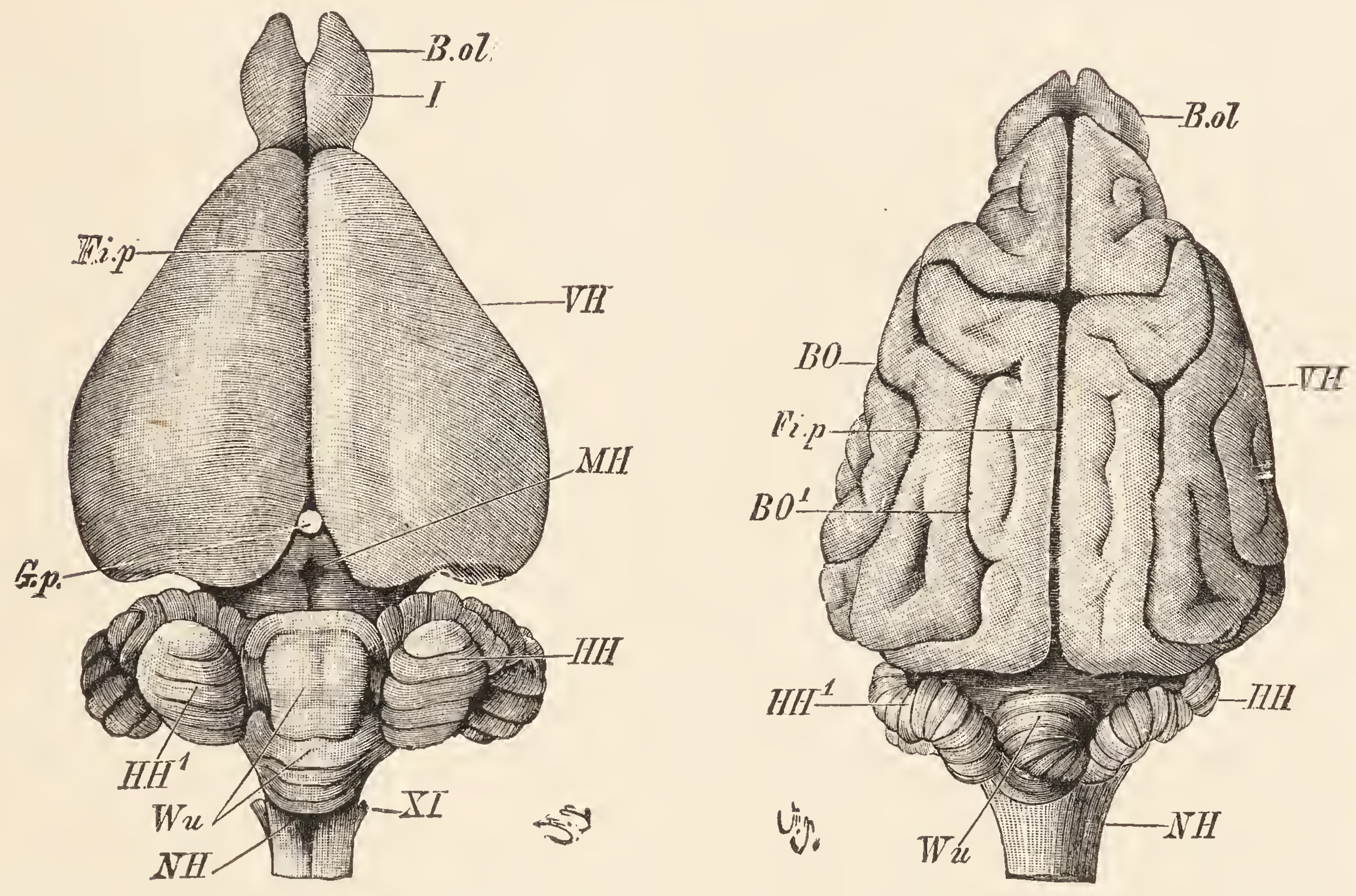


Fig. 6. Gehirn des Kaninchens (nach Wiedersheim).

Fig. 7. Gehirn des Hundes (nach Wiedersheim).

B.ol Riechlappen, *BO* Bogenfurchen, *Fi.p* Mittelfurche (Trennungsspalte der Großhirnhemisphären), *Gp* Zirbeldrüse, *HH* Kleinhirn, *MH* Mittelhirn (Vierhügel), *NH* Nachhirn (verlängertes Mark), *VH* Vorderhirn (Großhirn), *Wu* Wurm des Kleinhirns, *XI* Nervus accessorius.

Teile noch ähnliche subjektive Begleiterscheinungen vorhanden seien wie beim Menschen. Niemand kann beweisen, daß diese Tiere ein Bewußtsein haben, ja nicht einmal die Schmerzempfindung kann mit Sicherheit behauptet werden. Wenn ein Frosch weghüpft, den man anstößt, oder zappelt, wenn man ihn an einem Bein in die Höhe

1) Bei den Vivisektionen an Kaninchen hat sich gezeigt, daß diese Tiere jedenfalls weniger schmerzempfindlich sind als der Mensch. Allerdings treten bei der Zerrung oder Verletzung von Nerven heftige Bewegungen auf, aus welchen man auf Schmerzempfindungen schließen kann.

hält, so ist dadurch noch nicht bewiesen, daß das Tier Schmerz empfindet; es kann sich um eine Reaktion des Nervensystems handeln, mit welcher das subjektive Gefühl des Schmerzes gar nicht verbunden ist. Wenn man bei einem Frosch das Großhirn wegnimmt oder sogar den ganzen Kopf abschneidet, so zieht er auch noch das gezwickte Bein zurück oder macht Abwehrbewegungen mit den Beinen, aber niemand wird behaupten wollen, daß im Rückenmark des Frosches eine Schmerzempfindung bestehe[1]).

Wie der Physiologe Pflüger zeigte, machen sogar abgeschnittene Schwänze von Salamandern und von Aalen noch heftige Reflexbewegungen, wenn man sie durch Drücken oder Brennen reizt[2]).

Wie es unwahrscheinlich ist, daß Schmerzgefühle ohne das Großhirn möglich sind, so gilt dasselbe auch für Lustgefühle. Das Fressen ist beim Frosch eine instinktive Handlung, aber ein Lustgefühl braucht dabei nicht vorhanden zu sein. Frösche, welchen man das Großhirn weggenommen hat, fangen noch Fliegen und verschlucken sie[3]). Man ist schwerlich berechtigt, in solchem Fall nach Analogie des menschlichen Essens ein Lustgefühl in den Frosch hineinzudenken.

Bei den Knochenfischen (Karpfen, Forelle, Hecht, Aal usw.) ist das Großhirn ganz anders entwickelt als bei den bisher genannten Wirbeltieren; die Großhirnrinde ist so dünn, daß sie lange Zeit der Beobachtung gänzlich entgangen ist. Die Funktion eines solchen Gehirns ist soweit verschieden von dem menschlichen Gehirn, daß es lediglich ein unüberlegter Anthropomorphismus wäre, wenn jemand

---

1) Ich habe beobachtet, daß man bei einer jungen Ratte, welcher man mit einem raschen Scherenschnitt den Kopf abgeschnitten hat, auch noch Reflexe beobachten kann wenn man ein Bein kneift, wobei allerdings die Reflexerregbarkeit des Rückenmarkes nach wenigen Minuten erlischt.

2) Bernstein, Lehrbuch der Physiologie, 3. Aufl., Stuttgart 1910, p. 437.

3) „Die freiwillige Aufnahme von Nahrung ist für den Frosch ebensowenig wie für den Fisch an das Großhirn gebunden. Entgroßhirnte Frösche fangen eifrig Fliegen. Es geht bei ihnen also der Weg der Optikuserregung nicht notwendig und allein durch das Großhirn, um jene Zentren zu erregen, welche der Innervation des Freßapparates vorstehen, sondern auch direkt zu ihnen. Das Schnappen nach der Nahrung ist ein Reflex auf den Optikusreiz.“ (Max E. G. Schrader, Zur Physiologie des Froschgehirns. Pflügers Archiv 1877, Bd. XLI.)

den Knochenfischen ein Bewußtsein und menschliche Gefühle zuschreiben wollte. — Es ist sogar zweifelhaft, ob Fische Schmerzen empfinden. Oft sind Fische, die sich unter Verletzung des Mundes vom Angelhaken losrissen, sogleich darauf wieder an der Angel gefangen worden. — Es ist zwar erwiesen, daß manche Fische ein Gedächtnis haben und Erfahrungen machen, aber es bleibt ganz fraglich, ob sie Gefühle (im subjektiven Sinne des Wortes) besitzen [1]).

Gehen wir zu den wirbellosen Tieren über, so finden wir sehr verschiedenartige Typen des Zentralnervensystems, welche zu dem Gehirn des Menschen gar keine stammesgeschichtliche Beziehung haben [2]). Die Vermutung, daß solche Tiere ein Bewußtsein oder Lust- und Unlustgefühle haben, läßt sich also aus den anatomischen Verhältnissen in keiner Weise begründen. Bei der Verschiedenheit des Nervensystems hat ein Analogieschluß, der vom Menschen ausgeht, gar keine Berechtigung mehr.

Jedenfalls bleibt alles hypothetisch, was über das Bewußtsein und die Gefühle der niederen Tiere gesagt wird. Trotzdem wollen manche Forscher den Begriff des Instinktes auf das Gefühl begründen. Schon bei dem kirchlichen Instinktbegriff war von den Gefühlen die Rede, welche mit den Instinkten verbunden sein sollen (p. 28 u. 29) und ich habe dort schon darauf hingewiesen, daß wir darüber nichts

1) Vgl. L. Edinger, Haben die Fische ein Gedächtnis? Beilage zur Allg. Zeitung 1899, Nr. 241 u. 242. In diesem beachtenswerten Aufsatz weist Edinger auf Grund einer Umfrage nach, daß die Fische ein Gedächtnis niedrigen Grades besitzen. Sie können zahm werden, d. h. der instinktive Fluchttrieb kann durch Gewöhnung an sonst scheuchende Eindrücke gemindert werden; die Zähmung geht wieder verloren, wenn die Tiere gejagt werden. Manche Fische prägen sich die Zeit der Fütterung ein, oder auch das Aussehen des fütternden Menschen. Aber trotzdem hat man keinen Grund bei den Fischen Gefühle oder bewußte Gedanken anzunehmen. „Es ist ja nicht notwendig, daß ein Reiz, damit er nachwirke, bewußt beobachtet wird, und zu seiner reproduzierenden Verwertung ist ein bewußtes Erinnern nicht notwendig zu fordern“ (Edinger). — Über das Gedächtnis verschiedener Meeresfische berichtete M. Oxner in dem Bulletin de l'Institut Océanographique, Monaco 1912.

2) Z. B. wird das Zentralnervensystem der Mollusken durch drei oder fünf Ganglienpaare gebildet (Cerebralganglien, Pedalganglien und Visceralganglien, wozu eventuell noch die Pleuralganglien und die Parietalganglien kommen). Bei den Ringelwürmern (Anneliden) und den Arthropoden (Krebstieren, Tausendfüßer, Spinnen, Insekten) findet man ein Paar Gehirnganglien und eine Reihe von Bauchganglienpaaren (sog. Strickleiter-Nervensystem). Bei den Quallen (Medusen) liegt der Nervenring am Rande der Glocke. Bei den Seesternen findet man fünf radiäre Nerven, welche am Mund durch einen Ring verbunden sind.

wissen können (p. 29). Neuerdings definiert Professor Dahl (Zoolog. Anzeiger 1907, Bd. XXXII, Nr. 1) den Instinkt als „die Summe aller Lust- und Unlustgefühle, welche das Tier von seinen Eltern ererbt hat und welche eine bestimmte, für die Erhaltung der Art nützliche Tätigkeit zur Folge haben“. Für den Menschen hat dieser Satz eine gewisse Berechtigung, da hier die Instinkte in der Tat mit Gefühlen verbunden sind. Aber bei den Tieren können wir die Gefühle nicht erkennen; wir müßten also in anthropomorphistischer Weise Gefühle in die Tiere hineindenken, um die Definition überhaupt anwenden zu können[1]). Ich muß jede derartige Definition, in welche Merkmale der inneren Erfahrung einbezogen sind, für wissenschaftlich unbrauchbar halten.

Da man über die Gefühle der niederen Tiere nichts bestimmtes wissen kann, bestehen darüber verschiedene Meinungen. Während manche Autoren den niederen Tieren unbedenklich menschliche Gefühle zuschreiben, halte ich es im Gegenteil für wahrscheinlich, daß die niederen Tiere gar keine Gefühle haben. Wenn z. B. der getretene Wurm (Regenwurm) sich krümmt, so braucht dabei kein Gefühl zu bestehen; es genügt, daß der Reiz von der verletzten Stelle aus sich im Bauchmark verbreitet und so die Bewegungen auslöst, welche man mit den Krümmungen eines in Schmerzen sich windenden Menschen zu vergleichen versucht ist[2]). — Auch bei den Krebs-

---

1) Vgl. meine Entgegnung gegen Dahl im Zoolog. Anzeiger 1907, Bd. XXXII, p. 251—256.

2) „Man hat immer im Winden des Wurmes, wenn nicht ein Zeichen des Zornes, so doch ein Zeichen des Schmerzes sehen wollen, bis Normann auf das verschiedene Verhalten der beiden Hälften eines geteilten Regenwurmes aufmerksam machte und darauf hinwies, daß, wenn eine Hälfte von Rechtswegen Schmerz empfinden sollte, es die vordere sein müßte, die das Hirn enthält. Nun läuft aber gerade diese Hälfte ruhig davon, als ob nichts passiert wäre. Die Bewegung der hinteren Wurmhälfte scheint mir eine völlig unkoordinierte und zwecklose zu sein; sie wird aber sofort koordiniert, wenn man sie nach dem Vorgange Friedländers durch einen Faden mit der vorderen Hälfte verbindet.“ J. v. Uexküll, Umwelt und Innenwelt der Tiere, Berlin 1909, p. 157.

Von anderen Würmern gilt ähnliches wie vom Regenwurm; so schreibt J. Loeb von einem marinen Strudelwurm *(Thysanozoon Brocchii)*: „Schneidet man ein *Thysanozoon*, während es am Wasserspiegel des Aquariums gleitet, mit einer Schere der Quere nach in zwei Hälften, so fällt die hintere Hälfte sofort zu Boden, während das vordere Stück, welches das Gehirn enthält, ruhig weiterkriecht. Ist der Schnitt rasch erfolgt, so deutet

tieren und Insekten ist das Vorhandensein von Gefühlen durchaus zweifelhaft[1]).

„Man kann wohl behaupten, daß die Schmerzempfindung bei den Insekten viel weniger entwickelt ist als bei den warmblütigen Tieren. Sonst könnte man es nicht erleben, daß eine Ameise, der soeben Antennen und Abdomen abgeschnitten worden sind, in Honig schwelgt; oder daß eine Hummel, der die Antennen oder gar der Vorderkopf gänzlich entfernt worden ist, sofort wieder zu den Blumen zurückfliegt, um sich zu erlaben; oder daß eine dicht am After verwundete Raupe sich von hinten anfangend selbst auffrißt.“ (A. Forel, Das Sinnesleben der Insekten, München 1910, p. 131).

„Die geringere Einheit des sinnlichen Bewußtseins bekundet sich bei den Insekten darin, daß eine Ameise nach Verlust des Hinterleibes noch mutig weiterkämpft, oder eine Hummel ohne Hinterleib noch munter Honig leckt, oder eine Libelle den eigenen Hinterleib anfrißt, wenn man die Spitze desselben ihren Kiefern nähert. Nach Ch. Janets gewissenhaften Beobachtungen kann man einer Hornisse, wenn sie am Honig leckt, sogar den Hinterleib abschneiden, ohne sie in ihrer Tätigkeit zu stören. Daß bei Gliedertieren die Verletzung oder der Verlust von Gliedmaßen oder Rumpfteilen meist nur eine geringe Änderung des augenblicklichen Verhaltens des Tieres bewirkt, deutet darauf hin, daß nur geringer Schmerz damit verbunden ist; der geringe Schmerz aber weist auf die unvollkommene Einheit des sinnlichen Bewußtseins hin, die ihrerseits wiederum von dem geringeren Grade der Zentralisation des Nervensystems abhängt.“ (E. Wasmann, Instinkt und Intelligenz.)

Wenn man bei einer entfalteten Seerose (Aktinie) einen Tentakel zwickt, so zieht das Tier diesen Tentakel und die benachbarten Tentakel ein; man kann deutlich sehen, wie sich die Erregung von der Reizungsstelle immer weiter über die Mundscheibe ausbreitet; daß hier ein Vorgang im Nervensystem stattfindet, ist evident, aber man hat gar keinen Grund anzunehmen, daß mit diesem Vorgang für das Tier ein Schmerz- oder Unlustgefühl verbunden ist. — Bei manchen Medusen, deren Zentralnervensystem durch einen Ringnerv mit 4, 8 oder 16 Sinnesorganen dargestellt wird, kann man das Tier

---

nichts im Verhalten des vorderen Stückes auf eine Erregung von der Art hin, wie wir sie als Begleiterscheinung des Schmerzes bei höheren Tieren finden.“ J. Loeb, Einleitung in die vergleichende Gehirnphysiologie, Leipzig 1899, p. 49.

1) „Bei dem kleinen Krebse Gammarus kann man dem auf dem Rücken des Weibchens sitzenden Männchen das Abdomen abschneiden ohne daß es das Weibchen losläßt. Jedenfalls ist kein zwingender Grund vorhanden, bei Tieren, die kein assoziatives Gedächtnis haben, auf die Existenz von Empfindungen zu schließen“ (J. Loeb, Einleitung in die vergleichende Gehirnphysiologie, Leipzig 1899, p. 150).

durch radiäre Schnitte in mehrere selbständig sich bewegende Stücke teilen, welche in der Mitte noch zusammenhängen. Wollte man denken, daß die Meduse eine fühlende Seele besitzt, so würde sich die sonderbare Konsequenz ergeben, daß man diese Seele mit der Schere in mehrere gleichwertige Stücke teilen kann[1].

Ich bin der Meinung, daß sich die Gefühle in der Tierreihe wahrscheinlich erst in Verbindung mit dem Assoziationsvermögen, dem Gedächtnis und der Intelligenz allmählich entwickelt haben. Denn der Schmerz ist seinem biologischen Zweck nach ein Warnungssignal, welches auffordert, eine stattfindende Schädigung des Körpers aufzuheben oder in Zukunft zu vermeiden. Je mehr Verstand ein Tier hat, um so wichtiger wird diese Warnung sein, und um so nützlicher wird ihm diese Erfahrung werden. Aber bei niederen Tieren, deren Leben durch Reflexe und Instinkte in weitgehendem Maße determiniert ist, wäre diese Warnung zwecklos, da sie schon mechanisch auf gewisse schädliche Einwirkungen reagieren und nicht befähigt sind, Erfahrungen zu machen.

Ein Säugetier, welchem von einem Menschen ein Schmerz zugefügt wurde, wird in Zukunft die Menschen fürchten und womöglich vermeiden, aber ein Regenwurm kann weder den Menschen erkennen noch in Zukunft vermeiden; die Schmerzempfindung wäre für ihn nutzlos. Ein weidendes Säugetier, welches von einer stacheligen Pflanze gestochen wurde, mag in Zukunft die Pflanze stehen lassen oder nur mit Vorsicht berühren[2], aber eine Aktinie, welche von einem Krebs beschädigt wird, kann weder das Bild des Krebses

---

1) Ähnliehes gilt für viele Würmer, welche man in mehrere Stücke teilen kann, wobei jedes Stück zu einem vollständigen Wurm auswächst. — Bei vielen Strudelwürmern kann man durch Einschnitte am vorderen Teil des Wurmes neue Köpfe entstehen lassen. Schneidet man den Kopf von vorn her in der Mitte ein, so entsteht ein zweiköpfiges Tier, welches zwei Gehirne und daher zwei „Seelen" und zwei „Willen" hat; da sich die Köpfe in verschiedener Richtung bewegen, reißen sie oft das Tier in zwei Stücke (J. Loeb, l. c. 1899, p. 55).

2) Mein Spitzhund fing mit großem Eifer die Fliegen und ähnliche Insekten in der Stube und fraß sie auf. Eines Tages wurde er aber von einer Wespe gestochen. Von da an bellte er derartige Insekten grimmig an, aber getraute sich kaum sie anzurühren.

festhalten noch ihn in Zukunft vermeiden. Die Schmerzempfindung hätte also bei der Aktinie gar keinen biologischen Zweck.

Mit den Lustgefühlen verhält es sich ähnlich wie mit dem Schmerzgefühl. Bei intelligenten Tieren und beim Menschen erfüllen sie einen biologischen Zweck, indem sie gewissermaßen Belohnungen bilden für solche Handlungen, welche für die Erhaltung der Art nützlich sind; aber bei den niederen Tieren ist die Handlungsweise in solchem Grade durch die Reflexe und Instinkte determiniert, daß solche Belohnungen nicht nötig sind.

Z. B. braucht eine Muschel keine Lustgefühle zu haben. Die Nahrung wird durch das Flimmerepithel des Mantels, der Kiemen und der Segellappen zum Munde geführt; es bleibt fraglich, ob mit diesem Vorgang eine Empfindung verbunden ist. Was die geschlechtlichen Vorgänge betrifft, so spritzt eines Tages eine geschlechtsreife männliche Muschel den Samen in das Wasser aus; mit dem Atemwasser gelangt der Samen zu anderen Männchen und zu den Weibchen, welche dadurch ebenfalls zur Ausspritzung ihrer Geschlechtsprodukte veranlaßt werden; es liegt hier offenbar eine Reaktion auf einen chemischen Reiz vor, aber eine Wollustempfindung braucht nicht vorhanden zu sein und wäre gänzlich überflüssig. Im folgenden Jahre entleeren die Muscheln wieder die Geschlechtsprodukte in derselben Weise, wobei keine Erinnerung an eine Wollustempfindung mitzuspielen braucht.

Da demnach Lust- und Unlustgefühle bei den niederen Tieren keinen biologischen Sinn hätten, so bezweifle ich, daß solche bei ihnen vorhanden sind. Ich sehe mich also um so mehr genötigt, bei dem Instinktbegriff das Bewußtsein und die Gefühle außer Betracht zu lassen.

Allerdings darf man bei *Säugetieren* den Analogieschluß ziehen, daß sie ähnliche Gefühle und Empfindungen haben wie der Mensch. *Die Gefühle ergänzen die Instinkte*, indem die Tiere sich durch die Gefühle leiten lassen und das erstreben, was ihnen angenehm erschien, das vermeiden, was ihnen unangenehm war. Die Instinkte brauchen dann die Tätigkeit nicht ins einzelne

zu bestimmen, denn die Handlungsweise wird durch die Gefühle reguliert, welche von Natur ebenso zweckmäßig sind wie die Instinkte.

Insofern ein Gefühl einen Reflex oder einen Instinkt auslöst, kann man ebensogut sagen, daß ein Reiz diese Wirkung ausübt, aber die wesentliche Frage geht dahin, ob der Reiz oder das Gefühl in der Erinnerung aufbewahrt wird und dadurch für später noch eine Wirkung hat. Wenn das Gefühl nicht in dem Gedächtnis aufbewahrt würde, so wäre es in biologischer Hinsicht gleichgültig, ob mit dem Reiz ein Gefühl verbunden wäre oder nicht. Aber dadurch, daß das Gefühl in der Erinnerung nachwirkt, wird es weiterhin zu einem psychologischen Faktor.

Z. B. ist beim Menschen der Ernährungstrieb kein voll entwickelter Instinkt, sondern die Ausführung bestimmt sich unter Leitung der Gefühle, wobei Erinnerungen und Erfahrungen mitwirken. — Auch bei Affen und Hunden ist das Fressen nicht so genau durch Instinkte geregelt wie etwa bei einem Frosch oder einer Raupe. Sie lassen sich durch Gefühle leiten, vor allem durch die Geruchsempfindung. Der Javaneraffe, den ich in meinem Hause hielt, fraß allerlei Speisen und Küchenabfälle, aber beroch jedes Stückchen ehe er es fraß, wobei er offenbar aus dem Geruch die Natur des Stückchens erkennen wollte. Mein Hund beriecht stets das Futter in seinem Freßnapf, und wenn ihm der Geruch nicht verlockend erscheint, fängt er gar nicht an zu fressen. Das Fressen ist also bei dem Hund beeinflußt von Gefühlen und von den Erinnerungen an frühere Geruchs- und Geschmacksempfindungen. Fleisch und süßes Gebäck lieben alle Hunde, aber bei Gemüse, Brot oder Kartoffeln verhalten sich nicht alle Hunde gleich, sondern es kommt darauf an, an welches Futter sie gewöhnt sind.

Wenn die Instinkte durch Erfahrungen ergänzt werden, wie dies bei den mit Verstand begabten Tieren der Fall ist, so bringt ein bestimmter Reiz nicht immer dieselbe Wirkung hervor, sondern diese Wirkung hängt von früheren Erfahrungen ab. Die Bedeutung der Gefühle ergibt sich also daraus, daß sie Erinnerungen zurücklassen.

Anhang: Das Bewußtsein des Zweckes.

Die Frage, ob einem Tier der Zweck seiner Handlung bewußt ist, ist ebenso schwierig zu beantworten, wie die Frage nach dem Bewußtsein überhaupt. Ich gehe auf die Frage des Zweckbewußtseins noch besonders ein, weil manche Autoren ein wesentliches Merkmal der Instinkte darin sehen, daß der Zweck der Handlung dem Tiere nicht bewußt ist[1]). Ich habe schon früher (1892) darauf hingewiesen, daß ich darin kein brauchbares Kennzeichen der Instinkte sehen kann (vgl. S. 79).

Der Maulwurf hat den instinktiven Trieb unterirdische Gänge zu graben; ob er dabei von dem Gedanken geleitet ist Regenwürmer zu finden, läßt sich nicht entscheiden. Er beißt die Regenwürmer, welche er ansammelt, in den Kopf, so daß sie sich nicht wieder eingraben können; aber ob er bei diesem Biß an diese Wirkung denkt, kann man nicht sagen. Die Biene fliegt instinktiv auf farbige Blüten; aber ob sie dabei schon den Gedanken des Zwecks hegt, den Honig zu holen, das kann man nicht wissen.

Der Nestbau der Vögel ist instinktiv; denn die Form und die Art des Nestes ist für die Spezies charakteristisch, und junge Vögel bauen das Nest in der Regel schon das erste Mal mit vollkommener Kunstfertigkeit[2]). Ob aber die Vögel bei dem Nestbau schon den Zweck im Auge haben, darin zu brüten und die Jungen aufzuziehen,

---

1) So schreibt Georg Heinrich Schneider (Der tierische Wille, Leipzig 1880, p. 61): „Unter Instinkt verstehen wir den Trieb zu einer Handlung, deren Zweck dem Individuum nicht bewußt ist, die aber trotzdem zur Erreichung des Zweckes führt.“ — Dasselbe meint wohl auch J. Loeb bei seiner etwas dunklen Definition: „Unter den Instinkten versteht man im allgemeinen nach einem Ziel gerichtete unbewußte Handlungen der Tiere“ (J. Loeb, Einleitung in die vergleichende Gehirnphysiologie und vergleichende Psychologie, Leipzig 1899, p. 119). Übrigens bezeichnet Loeb an einer anderen Stelle seines Buches (p. 4) die Instinkte viel richtiger als „ererbte, komplizierte und merkwürdig zweckmäßige Reflexe“.

Wie G. H. Schneider, so schließt auch K. Groos bei dem Begriff des Instinktes die Vorstellung des Zweckes aus (vgl. p. 80).

2) Vergleiche die diesbezügliche Erörterung bei Altum, Der Vogel und sein Leben, Münster 1898, p. 163 u. f.

bleibt zweifelhaft[1]. — Einige der anthropoiden Affen (Schimpanse, Gorilla und Orang) machen Nester auf Bäumen, und dieser Nestbau beruht ebenfalls auf einem Instinkt, wie aus den Mitteilungen von Dr. Köhler (vgl. p. 126) ganz klar hervorgeht. Denn es werden oft Nestanfänge gebaut, wo es zwecklos ist. Es ist also durchaus fraglich, ob die Tiere bei dem Nestbau den Zweck im Auge haben, sich ein bequemes Nachtlager zu schaffen.

Dr. Köhler schreibt folgendes: Die Schimpansen machen von früher Jugend an Nester. Spielerisch werden Nester zuweilen am Tage gebaut oder wenigstens angedeutet. Oft wird das Material, welches als Futter gegeben ist, als Nestanfang hingelegt. „Handelt es sich um Material von Rankenform, und ist wenig davon da, so zeigt sich die merkwürdige Erscheinung, daß keineswegs eine Unterlage für den Körper beim Hocken zuerst hergestellt wird, sondern daß die Hauptsache ein Ring um das Tier herum ist, der allemal zu Anfang gebildet werden muß, und wenn das Material nicht ausreicht, ganz allein dasteht; dann sitzt der Schimpanse zufrieden in seinem mageren Kreis, und wüßte man nicht, daß ein Nestrudiment vorliegt, so könnte man meinen, das Tier bilde die geometrische Form um ihretwillen."

Bei kleinen Kindern bleibt das Zweckbewußtsein oft im Ungewissen. Das Kind schreit, wenn es zur gewohnten Zeit die Milch nicht erhält, aber dabei ist in den ersten Monaten das Zweckbewußtsein durchaus zweifelhaft.

Beim erwachsenen Menschen sind instinktive Handlungen zuweilen von einem Zweckbewußtsein begleitet, zuweilen nicht. In dem Strolch, der im Walde ein Mädchen überfällt, ist der instinktive Geschlechtstrieb herrschend, aber er ist sich des Zwecks seiner Handlung vollkommen bewußt[2]. Dagegen ist bei dem lyrischen Dichter, der

---

1) „Weiß denn der Vogel, daß er Eier legen wird und daß diese eines Nestes bedürfen? Weiß das auch der zum ersten Mal brütende Vogel? Weiß das auch das Männchen, auch das junge, welches noch niemals Eier gesehen hat?" (Altum, l. c. p. 151).

2) Es ist außer Zweifel, daß viele Verbrechen auf instinktiven Regungen beruhen; aber darin liegt für das Verbrechen keine Entschuldigung und kein Grund zur Straflosigkeit. Gerade bei solchen Menschen, welche ihren Instinkten soweit freien Lauf lassen, daß sie infolgedessen Verbrechen begehen, hat der Staat unzweifelhaft das Recht der Bestrafung, sowohl in der Absicht, die Furcht vor Strafe als Motiv in ihren psychologischen Mechanismus einzuführen, als auch in der Absicht, die Gesellschaft vor den Übeltätern zu schützen. Ich verweise auf die diesbezüglichen Darlegungen in meinem Buche: Die Vererbungslehre in der Biologie und in der Soziologie. Jena 1918, p. 350—369.

im Frühling die Liebe besingt, mit seiner instinktiven Liebeslust eine Zweckvorstellung nicht verbunden.

Falls beim Menschen eine Zweckvorstellung bei instinktiven Handlungen vorhanden ist, schwebt meistens nur die Vorstellung des sinnlichen Genusses, nicht der biologische Zweck der Handlung vor[1]).

In vielen Fällen bleibt das Zweckbewußtsein selbst beim erwachsenen Menschen im Ungewissen. Wenn z. B. ein Bauernbursch in der Betrunkenheit auf dem Tanzboden seinen Rivalen ersticht, so geschieht dies in einer instinktiven Aufwallung der Eifersucht[2]). Vor Gericht wird der Staatsanwalt die böse Absicht betonen, während der Verteidiger behaupten wird, daß der Angeklagte sich gar nicht bewußt gewesen sei dessen was er tat.

Ich muß also bei meiner Meinung bleiben, daß das Fehlen der Zweckvorstellung kein sicheres Kennzeichen des Instinktes ist und folglich nicht in die Definition hereingenommen werden sollte.

Was andererseits die Zweckvorstellung bei erlernten Handlungen anbetrifft, läßt sich bei denjenigen Tieren, welche in ihrer Gehirnorganisation dem Menschen nahe stehen, aus Analogie eine solche annehmen; aber wenn man weiter in die Tierreihe herabgeht, so ist die Annahme von Zweckvorstellungen kaum irgendwie zu begründen. Z. B. kehrt die Biene, welche in der Ferne ein blühendes Feld gefunden hat, zu diesem Feld noch oft zurück; ob sie aber dabei die Zweckvorstellung hat, wieder dort Pollen und Honig zu holen, bleibt fraglich.

Von meinem Standpunkt aus brauche ich bei den erlernten Handlungen die Frage nach der begleitenden Zweckvorstellung gar nicht zu erheben, da ja in meinen Definitionen (p. 81) derartige subjektive Merkmale nicht verwendet sind. Aber ich muß mich doch

---

1) Die Moralphilosophen der alten Schule sprechen daher anstatt von Instinkten von „sinnlichem Begehren".

2) Daß die Eifersucht bei manchen Tieren vorkommt, ist längst bekannt. Mein Spitzhund war nicht allein eifersüchtig auf Liebkosungen, die man anderen Hunden zuwendete, sondern auch auf Zärtlichkeiten zwischen Menschen; sogar wenn man das Sophakissen streichelte mit entsprechenden Worten fing er wütend an zu bellen; wir haben dieses Experiment oft angestellt.

mit Wasmann auseinandersetzen, welcher auf das Vorhandensein der Zweckvorstellung sehr großen Wert legt und darnach verschiedene Formen des Lernens unterscheidet[1]).

Bei folgenden Formen des Lernens glaubt Wasmann die ‚Einsicht in die Beziehungen von Ursache und Wirkung" ausschließen zu dürfen: 1. „Lernen durch Sinneserfahrung vermittels der hierbei unmittelbar gebildeten Vorstellungsverbindungen (Assoziationen)." 2. „Lernen durch instinktive Nachahmung." 3. „Lernen durch Abrichtung (Dressur)."

Diesen Formen des Lernens, welche bei den Tieren vorkommen, stellt Wasmann eine höhere Form des Lernens gegenüber, welche mit einer „Einsicht in die Beziehungen zwischen Ursache und Wirkung, zwischen Mittel und Zweck" verbunden ist. Diese Form des Lernens sei das Zeichen der Intelligenz und komme nur dem Menschen zu; folglich dürfe man bei Tieren von Verstand oder Intelligenz gar nicht sprechen (vgl. p. 34 u. 90). Die folgende Betrachtung wird ergeben, daß diese Theorie von Wasmann nicht zutreffend ist.

Insofern Wasmann bei den Ameisen und anderen niederen Tieren nur die niederen Formen des Lernens gelten läßt, brauche ich ihm nicht zu widersprechen. Insofern er aber behauptet, daß bei allen Tieren nur diese Formen des Lernens vorkämen, muß ich darauf aufmerksam machen, daß man bei den höheren Tieren die Zweckvorstellungen nicht ausschließen kann. Man darf nicht verkennen, daß zwischen den niederen Tieren und den höchsten Säugetieren große Unterschiede der geistigen Fähigkeiten bestehen.

Schon bei der Dressur von Raubtieren können Zweckvorstellungen nicht mit Sicherheit in Abrede gestellt werden. Wenn der Löwe im Zirkus auf ein Postament springt in der Erwartung dort einen Leckerbissen zu erhalten, so kann man schon sagen, daß er dabei auf Grund einer früheren Erfahrung einen Zweck verfolge.

Bei Hunden kann man oft Handlungen beobachten, bei welchen die Annahme einer Zweckvorstellung naheliegend ist; viele Beispiele

---

1) E. Wasmann, Die psychologischen Fähigkeiten der Ameisen. Mit einem Ausblick auf die vergleichende Tierpsychologie. 2. Aufl., p. 98—138. Stuttgart 1909.

ließen sich anführen[1]). Dr. Ament erzählt von einem Hund, der gewöhnlich am Fenster auf die Straße sah, daß er, als das Fenster dicht mit Eisblumen bedeckt war, so lange an der Fensterscheibe leckte, bis ein Guckloch entstanden war[2]). Dr. Martens berichtet von seinem Foxterrier, daß er ihm einen Stiefel an den Schreibtisch brachte, um ihn zu dem üblichen Spaziergang aufzufordern[3]). Bei den Äußerungen der buchstabierenden Pferde und Hunde ist eine bestimmte Absicht oft sehr deutlich ausgesprochen. Z. B. sagten die Pferde oft mitten in der Vorführung „Stal gn" (in den Stall gehen) oder „müd sein" oder „Hfr gbn" (Hafer geben). Mein eigener Hund buchstabierte neulich auf die Frage wo wir am Nachmittag gewesen waren: „Du Brot geben". (Vgl. den 11. Abschnitt.)

Wenn Tiere sich eines Werkzeuges bedienen, so ist dabei in vielen Fällen die „Einsicht in die Beziehungen zwischen Ursache und Wirkung, Mittel und Zweck" nicht zu bestreiten. Schon Darwin erzählte von einem Affen, der schlechte Zähne hatte und sich zum Aufklopfen von Nüssen eines Steines bediente[4]). H. v. Buttel-Reepen berichtet von einem Schimpansen, der einen Stuhl auf einen Tisch stellte, um einen kleinen Luftballon, der an die Decke des Zimmers gestiegen war, herunterzuholen[5]). Vor 2 Jahren sind nun die zahlreichen und wichtigen Versuche bekannt geworden, welche Dr. Köhler in der Anthropoidenstation auf Teneriffa an Schim-

---

1) Mein Spitzhund, welcher sehr gern mit meinem Bruder spazieren ging, hörte eines Tages die Haustüre zuklappen; sogleich rannte er die Treppen hinunter und bellte an der geschlossenen Haustüre; offenbar glaubte er, mein Bruder sei ausgegangen und wollte sich bemerklich machen um mitgenommen zu werden. Derselbe Hund lief eiligst davon und versteckte sich unter einem Bett, sobald jemand die Ärmel hinaufstülpte; er fürchtete gebadet zu werden und wollte sich der Prozedur entziehen. — Man beachte auch die Erzählung von Brehm (Tierleben, 1. Aufl.) von dem Hund, der an dem Geruch der Schnauze eines hereinkommenden Hundes erkannte, daß dieser ein Aas gefunden hatte und sich sofort hinausschlich, um auch von dem Aas zu fressen.

2) Wilhelm Ament, Ein Fall von Überlegung beim Hund? Archiv f. die ges. Psychologie 1905, Bd. VI, p. 249—253.

3) Dr. H. A. Martens, Beobachtungen an einem Foxterrier. Mitt. d. Ges. f. Tierpsychologie, 1916, p. 19.

4) Ch. Darwin, Abstammung des Menschen, Kap. 3.

5) H. v. Buttel-Reepen, Die moderne Tierpsychologie. Archiv f. Rassen- und Gesellschafts-Biologie 1909.

pansen angestellt hat und welche viele Beispiele für die Verwendung von Werkzeugen und andere Intelligenzbetätigungen geliefert haben [1]).

Z. B. beschreibt Dr. Köhler sehr hübsch, wie die Schimpansen Ameisen fangen auf einem Ameisenweg, der über einen Balken an ihrem Käfig vorbeigeht. „Erst begann einer, dann der andere und schließlich die ganze Gesellschaft Strohhalme und Stäbchen durchs Gitter auf den Balken hinauszuhalten, so daß sie sich in wenigen Sekunden ganz mit Ameisen bedeckten, worauf dann die Beute schnell hereingezogen und im Mund abgestreift wurde.“ „So kann man sämtliche Tiere der Station nebeneinander am Ameisenweg entlang hocken sehen, jedes mit seinem Halm wie eine Reihe Angler am Flußlauf.“

Die Behauptung Wasmanns, daß die Tiere niemals Zweckvorstellungen hätten und deshalb überhaupt keine Intelligenz besäßen, ist also sicherlich unrichtig. Sie hängt bei Wasmann mit seiner dogmatischen Voreingenommenheit zusammen (vgl. p. 34).

Als Beweis für die Intelligenz der anthropoiden Affen führe ich schließlich noch folgende Beobachtungen von Dr. Sokolowsky an (Al. Sokolowsky, Beobachtungen über die Psyche des Menschenaffen, Frankfurt 1908, p. 73—76).

„In der Art und Weise, wie sich der Schimpanse aus der Haft seines Käfigs zu befreien versuchte, war das Tier direkt erfinderisch. Obwohl von der Verwaltung des Tierparks jeweilen nach einer geglückten Befreiung sofort Mittel getroffen wurden, um eine Wiederholung derselben zu verhindern, fand der Schimpanse nicht lange danach wiederum Mittel und Wege, dieselbe dennoch mit Erfolg in Szene zu setzen. Wie ich schon vorher berichtete, teilen diese Affen seit längerer Zeit mit den Giraffen zusammen den Innenraum des Giraffenhauses. Von diesen letzteren sind die Affen durch eine hohe Holzwand, die aber nicht bis zur Decke des Hauses hinaufreicht, getrennt. Man hatte es unterlassen, die Trennungswand der Abteilungen bis an die Decke fortzuführen, da man es nicht für möglich hielt, daß die Affen das hohe Gesims erreichen konnten, um den Giraffen einen Besuch abzustatten resp. auf diese Weise aus ihrem Käfig heraus ins Freie zu gelangen. Dieses wäre auch gänzlich ausgeschlossen gewesen, wenn sich die Affen nicht besonderer Mittel bedient hätten, um das Ziel der Freiheit zu erreichen. Im Käfig der Affen befand sich eine große Holzkiste, die denselben des Nachts als Schlafstätte diente. Diese Kiste war rechts in der Ecke des Käfigs aufgestellt und war so schwer, daß sie von den Tieren nicht bewegt werden konnte. Außerdem hatten die Tiere in ihrem Käfig eine sehr große Blech-

1) Dr. W. Köhler, Intelligenzprüfungen an Anthropoiden. Abh. der Berliner Akad. d. Wiss., phys.-math. Kl. 1917.

kugel. Da die Kugel inwendig hohl war, war sie sehr leicht und ließ sich ohne Schwierigkeit fortbewegen. Der Schimpanse veranlaßte nun seine Freundin, den Orang Rosa, gemeinschaftlich mit ihm die Kugel auf die Schlafkiste zu bugsieren, was ihnen auch nach verschiedenen vergeblichen Versuchen gelang. Da aber der dadurch bewirkte Steigapparat, wie ich ihn nennen will, noch nicht hoch genug war, um das Gesims zu erreichen, veranlaßte der Schimpanse seine Freundin auf die Kugel zu klettern, sich an der Wand aufzurichten und ihm mit ihrem Rücken als Kletterbock zu dienen. Die Sache gelang denn auch vortrefflich, der Schimpanse gelangte auf diese Weise auf das hervorragende Gesims des Innenraumes des Hauses und von dort mit leichter Mühe zu den Giraffen in den Käfig hinunter. Zuerst hatte man sich den Kopf zerbrochen, auf welche Weise der Schimpanse die Freiheit erlangt hatte, bis man hinter seine Methode kam und ihn und seine Freundin bei einem solchen Versuch ertappte. Ich habe später wiederholt gesehen, wie die beiden Tiere die Kugel auf den Kasten beförderten und wie der Schimpanse den Rücken des Orangs als Trittbrett benutzte. In diesem Falle haben die Tiere gemeinsam und zielbewußt gehandelt und eine Idee zur Ausführung gebracht. Bemerkenswert dabei ist, daß nur der Schimpanse davon Vorteil zog, da nur er in das Freie gelangte, während der Orang dabei nur als Gehilfe tätig war, ohne dadurch einen Vorteil zu gewinnen.

Als nach dem Entweichen des Tieres die Bretter erhöht wurden, so daß die vorher angewandte Methode nicht mehr ausführbar war, kam der Schimpanse auf eine neue Idee. Ungefähr in der Mitte der Decke hing ein dickes Klettertau in den Käfig hinab. Er verstand nun dasselbe so beim Turnen in Schwung zu versetzen, daß er mit einem geschickten Sprung wiederum das Gesims erreichte. Zum Erstaunen des Wärters erschien der Schimpanse daher eines Tages nicht nur wieder im Giraffenstall, sondern draußen im Tierpark vor dem Giraffenhaus, wo er sich an den davorstehenden Bäumen zu schaffen machte. Um künftigen ferneren Befreiungsversuchen vorzubeugen, wurde endlich die Holzwand bis an die Decke weitergeführt, wodurch ein Entweichen nach oben ausgeschlossen ist. Der Affe hatte sich aber gemerkt, daß der Wärter, wenn er in den Käfig zu ihm trat, stets vorher mit dem Schlüssel, der mit anderen an einem Schlüsselbund hing, das Hängeschloß aufschloß. Da das Tier oft neugierig zuschaute, hatte der Wärter ihm wiederholt spielend die Schlüssel gezeigt. Als nun die Befreiungsversuche nach oben hin nicht mehr fruchteten, kam der Affe auf den Gedanken, die Gegenwart des Wärters im Käfig zu benutzen, um das Schloß zu öffnen und so ins Freie zu gelangen. Als eines Tages die Schlüssel wieder in seine Hände gelangten, die der Wärter, der sich im Käfig befand, zum Spielen gereicht hatte, lief der Schimpanse zum Schloß hin und versuchte, indem er Schlüssel für Schlüssel probierte, das Schloß damit zu eröffnen. Endlich gelang ihm dieses, der Wärter hatte es aber bemerkt und vereitelte seinen Fluchtversuch. Seit diesem Tage an versuchte er jeweilen, sobald ihm die Schlüssel gereicht wurden, das Schloß damit zu eröffnen. Ich habe wiederholt den Affen dabei beobachtet und mich gewundert, welche Mühe sich das Tier gab, die einzelnen Schlüssel nach der Reihe zu probieren, bis er den rechten, der das Schloß öffnete, gefunden hatte.

Aber auch der männliche Orang Jakob versuchte sein Heil in einem Befreiungsversuch, der ihm so gut gelang, daß nicht nur er, sondern der weibliche Orang und der Schimpanse mit ihm ins Freie gelangten. Er brachte dies auf folgende Weise fertig. Von den aus Holz angefertigten Turngeräten hatten die Affen, die sich immer etwas zu schaffen machten, ein Holzstück abgebrochen. Der Orang benutzte dieses Holzstück, fuchtelte damit am Hängeschloß umher, steckte dessen Spitze, denn es war keilförmig zugespitzt, in den Henkel des Schlosses hinein. Da er mit großer Kraftanstrengung dabei zu Werke ging, wirkte das Holz als Hebel, das Schloß wurde gesprengt, dann von den Affen entfernt, die Tür geöffnet — und hinaus ging es mit allen Dreien ins Freie. Ich will hierbei nun keineswegs behaupten, daß die Affen vorsätzlich das Holz als Hebel benutzen wollten, um das Schloß zu sprengen, denn das wäre ein auf Erfahrung beruhender Gedankengang, der den Tieren nicht zuzutrauen ist. Es wird bei den Tieren nur die Absicht vorgelegen haben, mit einem Gegenstand das Schloß, von dem sie aus Erfahrung wußten, daß es die Ursache ihres Eingeschlossenseins war, zu demolieren. Es wird daher die auf die geschilderte Weise erfolgte Öffnung des Schlosses auf einem glücklichen Zufall beruhen, immer bleibt aber die Tatsache bestehen, daß die Tiere ein Werkzeug benutzten, um eine Handlung auszuführen, die für sie vorteilhaft war.

Bald nachdem mit Anfang des Sommers den Tieren ein Außenkäfig durch Netzdraht eingerichtet wurde, der durch eine selbsttätige Falltür mit ihrem Innenkäfig verbunden war, hatte der Schimpanse wiederum herausbekommen, auf welche Weise er aus diesem neuen Aufenthaltsorte die Freiheit erlangen konnte. Zu dem Zwecke bog und biß er so lange an den Stellen, wo der Draht mit der Umrahmung verbunden war, herum, daß endlich derselbe beschädigt wurde. Nun war es ihm ein leichtes, den Draht so umzubiegen und weiter zu demolieren, daß eine Öffnung entstand, die für ihn groß genug war, seinen Körper hindurchzuschieben. Während die anderen Befreiungsversuche meistens des abends oder nachts vorgenommen wurden und der Wärter seinen Zögling des morgens im Giraffenkäfig entdeckte, ging der zuletzt geschilderte Vorgang am hellen Tage des mittags vor sich. Der Schimpanse gelangte auf diese Weise in den Tierpark hinaus und lief spornstreichs dem Haupteingang zu. Mehrere Tage vorher hatte ein Wärter ihn nämlich bis zum Haupteingang spazieren geführt und ihm dort von einer vor dem Portal stehenden Fruchtkarre Bananen gekauft, die ein Händler dort täglich feilbot. Das Tier lief also mit der Idee zum Eingang, sich wieder Bananen zu holen.

Aus meinen Ausführungen muß für jeden denkenden Menschen hervorgehen, daß die Anthropomorphenaffen nicht etwa nur instinktiv handeln, sondern tatsächlich zum Denken und selbständigen Handeln nach vorgefaßter Idee befähigt sind.“

X. Abschnitt.

Die histologische Grundlage.

Die psychischen Vorgänge sind stets an nervöse Elemente (Ganglienzellen und Nervenfasern) gebunden. Die Annahme, daß ein psychisches Leben ohne die Elemente des Nervensystems möglich sei, entbehrt jeder naturwissenschaftlichen Begründung. Die Vorgänge bei den Protozoen können nur in übertragenem Sinn als psychisch bezeichnet werden.

Versteht man unter psychischen Vorgängen in erster Linie das Bewußtsein und die Gefühle, so sind diese nach aller Wahrscheinlichkeit an ein Gehirn gebunden, wie es der Mensch besitzt und wie es den höheren Wirbeltiereu zukommt. Ob bei niederen Wirbeltieren noch von einem psychischen Leben in diesem Sinne gesprochen werden kann, ist fraglich, und bei den wirbellosen Tieren kann die Berechtigung eines solchen Analogieschlusses mit guten Gründen bestritten werden, wie in dem vorigen Abschnitt gezeigt wurde (p. 115—119).

Versteht man aber unter psychischen Vorgängen die Instinkte und den Verstand im Sinne der Darlegungen im VII. Abschnitt, so kommen solche nicht allein den Wirbeltieren, sondern auch den wirbellosen Tieren zu, soweit sie ein Nervensystem besitzen. Allerdings ist das Gedächtnis, welches die Grundlage des Verstandes bildet, bei den unteren Typen der Wirbellosen (Cnidarien, Würmern, Echinodermen) nur in Spuren oder ersten Anfängen vorhanden, während es in manchen höheren Klassen der Wirbellosen ganz deutlich nachzuweisen ist (Spinnen, Insekten, Cephalopoden). Die Lebensweise der niederen Wirbellosen beruht also lediglich auf Reflexen und Instinkten. Dabei schließe ich aber diejenigen wirbellosen Tiere von der Betrachtung aus, bei welchen ein Nervensystem nicht nachgewiesen ist (Spongien) oder nicht vorhanden sein kann (Protozoen).

Die Protozoen sind bekanntlich einzellige Organismen und können daher kein Nervensystem haben; denn ein Nervensystem besteht in

allen Fällen aus Ganglienzellen und Nervenfasern. Auch die Pflanzen haben kein Nervensystem, wenngleich bei ihnen eine Reizleitung durch mehrere oder viele Zellen vorkommt. Wenn wir bei Protozoen und bei Pflanzen Reizbewegungen sehen, so ist die histologische Grundlage jedenfalls eine andere als bei den Reflexen und Instinkten der Tiere. Es zeugt nicht von physiologischer Denkweise, verschiedene Vorgänge mit denselben Namen zu bezeichnen, wenn die zugrunde liegenden Organe total verschieden sind. So wenig die Nahrungsaufnahme der Amöbe mit dem Essen beim Menschen homologisiert werden kann, so wenig das Schwimmen eines Wimperinfusoriums dem Schwimmen eines Fisches gleichgesetzt werden kann, ebensowenig darf man die Reizbewegungen der Protozoen und der Pflanzen als Reflexe oder Instinkte bezeichnen (vgl. p. 72).

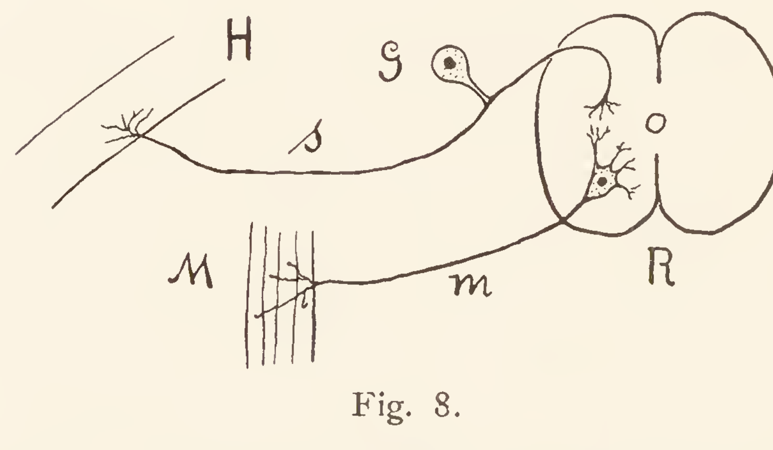


Fig. 8.

Fig. 8. Einfachstes Schema einer Reflexbahn bei Wirbeltieren.
H Haut, *s* sensible Faser, *G* Ganglienzelle (in einem Spinalganglion gelegen), *R* Rückenmark, *m* motorische Faser, *M* Muskel.

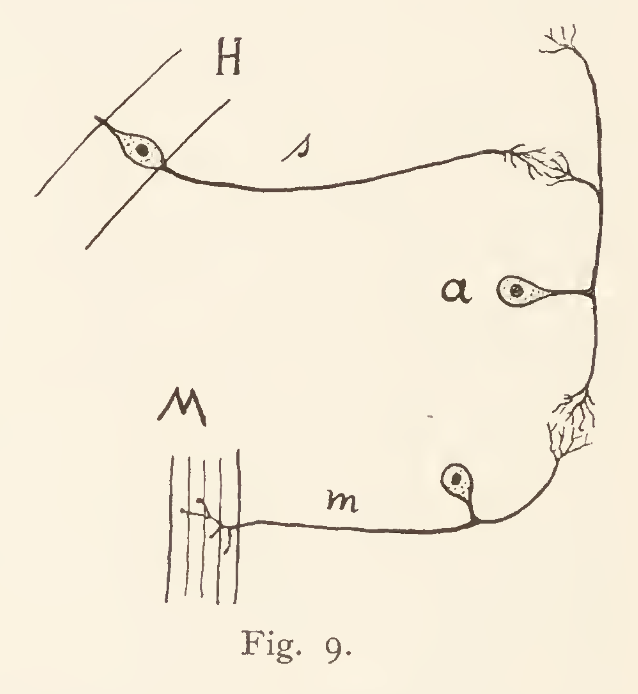


Fig. 9.

Fig. 9. Schema einer Reflexbahn bei Anneliden und Arthropoden. *H* Haut, *s* sensible Faser (von der Sinneszelle in der Haut ausgehend), *a* Verbindungszelle („Assoziationszelle"), *m* motorische Faser und motorische Zelle, *M* Muskel.

In jedem Lehrbuch der Physiologie wird dargelegt, daß der Reflex auf dem Reflexbogen beruht, welcher von der Haut oder von einem Sinnesorgan durch ein nervöses Zentralorgan zu den Muskeln geht. Dieser Reflexbogen wird stets von mehreren Zellen gebildet, mindestens von einer sensiblen (den Reiz aufnehmenden) Zelle und einer motorischen Zelle (Fig. 8), oder von einer den Reiz aufnehmenden, einer den Reiz übertragenden Zelle und einer motorischen Zelle (Fig. 9). Aus den Reflexen haben sich durch größere Komplikation

die Instinkte gebildet (vgl. p. 80); da schon zu einem Reflex mehrere Zellen des Nervensystems nötig sind, so gilt dies um so mehr von den Instinkten. Wenn keine Ganglienzellen und Nervenfasern vorhanden sind, soll man also nicht von Instinkten reden.

Die Reflexe beruhen auf Bahnen des Nervensystems, welche sich aus entwicklungsgeschichtlichen (ontogenetischen) Ursachen bilden, also in Verbindung mit der ganzen Organisation ererbt sind. Von den Instinkten gilt dasselbe. Schon im VII. und VIII. Abschnitt wurde dargelegt, daß die Reflexe und die Instinkte auf ererbten (kleronomen) Bahnen des Nervensystems beruhen.

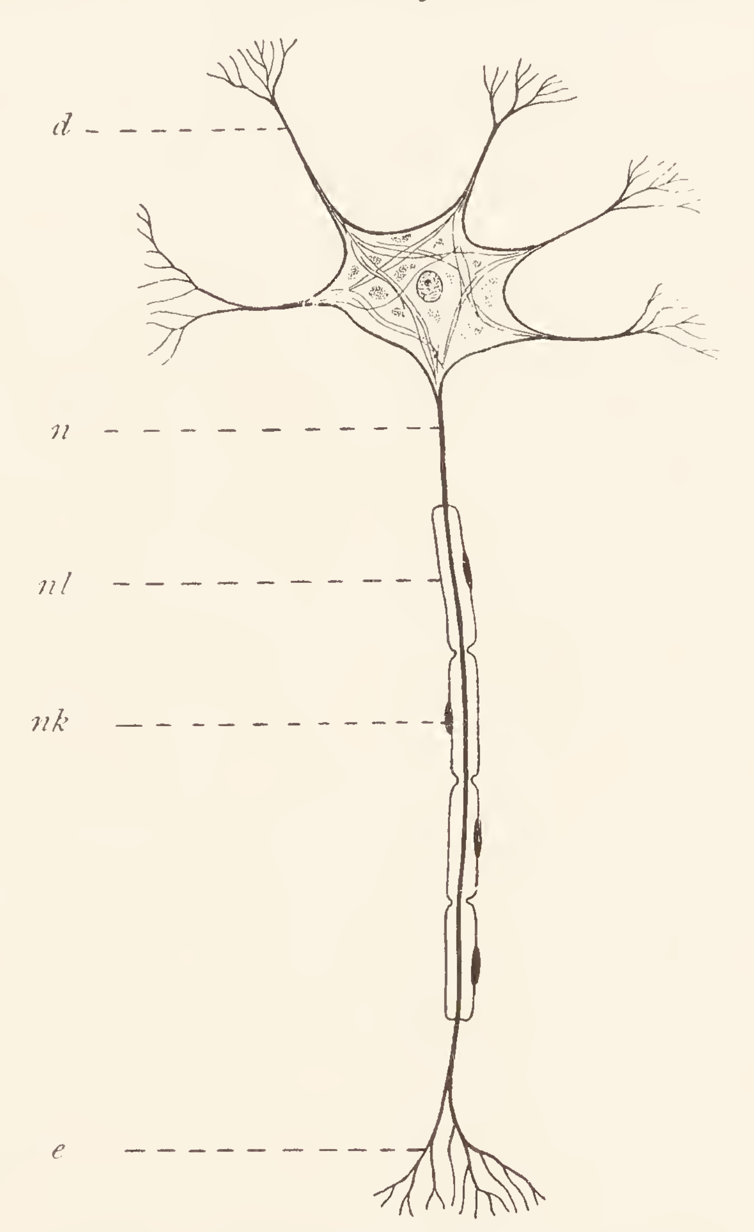


Fig. 10. Schema eines Neurons mit einer markhaltigen Nervenfaser. In dem Zellkörper sieht man Neurofibrillen und dazwischen Tigroidschollen (welche nur für die Ernährung, nicht für die Reizleitung wichtig sind).

d Dendriten, *n* Neurit (den Achsenzylinder einer sog. markhaltigen Nervenfaser bildend), *e* Endbäumchen desselben, *nk* Kerne des Neurilemma oder der Schwannschen Scheide *(nl)*. Zwischen dem Neurilemma und dem Achsenzylinder liegt die fetthaltige Markscheide.

Diese Bahnen werden durch die Ganglienzellen und Nervenfasern gebildet — richtiger gesagt — durch die Neurone. Als Neuron bezeichnet man die Zelle des Nervensystems mit ihren Fortsätzen, nämlich den Dendriten (baumförmigen Fortsätzen) und den Neuriten, welch letztere den Achsenzylinder der Nervenfaser bilden (Fig. 10).

Die Neurone treten durch die baumartigen Verzweigungen der Dendriten und der Neuriten in Verbindung, wie man dies an den Fig. 12 u. 16 sieht[1]). — Im Innern der Zellen und ihrer Fortsätze wurden in vielen Fällen feine Fibrillen, die

1) Die Streitfrage, ob die Verbindung per continuitatem oder per contiguitatem stattfindet, kann hier außer Betracht bleiben.

Neurofibrillen, nachgewiesen (Fig. 10 u. 13), welche für die Leitung der Erregung ebenfalls von Wichtigkeit sind. Die Bahnen, auf welchen die Reflexe und die Instinkte beruhen, bestehen also aus den in bestimmter Weise verbundenen Neuronen und den innerhalb der Neurone differenzierten Neurofibrillen.

Durch diese Erkenntnis ist der Begriff des Instinktes ein ganz naturwissenschaftlicher Begriff geworden. Er ist histologisch definiert und hat nichts Metaphysisches mehr an sich.

Wenn man eingesehen hat, daß die Reflexe und Instinkte durch ererbte Bahnen bedingt sind, so muß man unvermeidlich auch den Schluß ziehen, daß die Eindrücke im Gedächtnis auf erworbenen Bahnen beruhen, die eine ganz ähnliche histologische Beschaffenheit haben. Hinsichtlich der embiontischen Bahnen kommen wir also zu der Ansicht, daß gewisse Neurone im Leben ihre Form und ihre Struktur infolge der Reize zu modifizieren vermögen, demnach eine gewisse Plastizität besitzen. So erscheint die alte Theorie von Bonnet (vgl. p. 53 u. 54) in neuer Form. Obwohl diese Hypothese nicht durch direkte Beobachtung bewiesen werden kann, geht ihre Richtigkeit doch aus vielen Tatsachen hervor. Zugunsten der Plastizität der Neurone habe ich in früheren Schriften (1892 u. 1900) schon auf das Urteil verschiedener Histologen und Neurologen verwiesen (Rabl-Rückhard 1890, Tanzi 1893, Kölliker 1895, Ramon y Cajal 1896 u. a.).

Leider hat die Lehre von der Plastizität der Neurone dadurch an Ansehen eingebüßt, daß der bekannte Embryologe Duval die Hypothese aufstellte, daß im Schlaf die Fortsätze der Zellen eingezogen seien. Diese Meinung ist so wenig bewiesen und hat so wenig Wahrscheinlichkeit für sich, daß ich mich hier nicht mit der Widerlegung derselben zu beschäftigen brauche. — Die von den Brüsseler Histologen (Demoor, Querton, Stephanowska u. a.) aufgestellte Lehre, daß die Endbäumchen der Neurone im Zustande des Schlafes, der Narkose und des Winterschlafes ein perlschnurartiges Aussehen haben, muß hier auch außer Betracht gelassen werden, da es zweifelhaft geworden ist, ob dieses Aussehen die Folge eines normalen physiologischen Vorganges ist[1]).

---

1) Vergl. A. Bethe, Die Teorie der Zentrenfunktion, Ergebnisse der Physiologie, 5. Jahrg., Wiesbaden 1906, p. 260.

Nach meiner Meinung beruht die Plastizität der Neurone auf kleinen und langsamen Veränderungen (Formveränderungen, insbesondere Dickenänderungen) an den Verzweigungen der Zellenfortsätze, sowie auf der Bahnung von Wegen innerhalb des Zellkörpers (Bildung oder Verstärkung von Neurofibrillen).

Manche Physiologen haben der Tatsache Ausdruck gegeben, daß die Erregung auf ihrem Wege eine Spur zurückläßt. Z. B. schrieb Bethe im Jahre 1898: „Jede Erregung, welche dem Nervensystem zufließt, ist imstande eine geringe Veränderung auf dem ganzen Wege zu hinterlassen, im peripheren wie im zentralen Verlauf der Primitivfibrillen (Neurofibrillen); kehrt derselbe Reiz ausgehend von demselben Objekt immer wieder, so hinterläßt er auf seinem Wege im Nervensystem eine merkliche Änderung derart, daß beim Wiederkehren desselben Reizes die Wahrnehmung sehr viel leichter anspricht als zuvor“[1]).

In ähnlichem Sinne äußerte sich Verworn in seiner lesenswerten Schrift über die Mechanik des Geisteslebens[2]): „Es werden durch Übung in den Ganglienzellen des Gehirns offenbar irgendwelche Veränderungen hervorgerufen, die es bewirken, daß die Erregung dieser Ganglienzellen auf bestimmten eingeübten Bahnen immer leichter und leichter entstehen und ablaufen kann“. „So schleifen wir Bahnen in der Großhirnrinde aus.“ „Darin besteht die Aneignung aller der Fähigkeiten, die wir in unserer Erziehung erlernen müssen und darauf beruht das Gedächtnis.“

Bei den Säugetieren vermehren sich die Ganglienzellen des Gehirns nach der Geburt nicht mehr, aber sie erfahren dann erst unter dem Einfluß äußerer Reize ihre definitive Ausbildung. Dabei ist der wichtige Versuch des Psychiaters H. Berger zu erwähnen, welcher bei jungen Hunden die Augenlider zunähte, so daß die Augen geschlossen bleiben mußten; bei der späteren histologischen

---

1) A. Bethe, Die anatomischen Elemente des Nervensystems. Biolog. Zentralblatt 1898, Bd. XVIII, p. 871.

2) Aus Natur- u. Geisteswelt, Leipzig 1907, p. 63. u. 68.

Untersuchung der Hirnrinde fand Berger, daß die Ganglienzellen infolge des Fehlens der Gesichtseindrücke nicht vollkommen zur Ausbildung gekommen waren, vielmehr eine allzu dichte Stellung hatten und die embryonale rundliche Form beibehalten hatten[1]).

Die berühmtesten Forscher auf dem Gebiete der Histologie des Nervensystems haben sich in dem Sinne ausgesprochen, daß die Neurone der Großhirnrinde unter dem Einfluß der Funktion Veränderungen erfahren. So schrieb Köllicker schon im Jahre 1895: „Wenn man erwägt, daß die Neurodendren mit ihren Dendriten und Axonen während der Entwicklung des Nervensystems auch in nachembryonaler Zeit leicht nachweisbar in langsam fortschreitender Entwicklung begriffen sind, so liegt der Schluß sicherlich naße, daß auch beim Erwachsenen Weiterbildungen (Entstehung neuer Verbindungen, Verlängerungen und Weiterausbreitung der Endigungen der Neurodendren) möglich sind; das wäre ein Wandel, ein Amöbismus, der sich hören ließe und bei dem selbst eine negative Phase, eine Rückbildung nicht als unmöglich erschiene, wie eine solche wohl unzweifelhaft nicht nur im hohen Alter sich vorfindet, sondern auch bei manchen Geisteskranken auftritt“[2]).

Der bekannte Histologe Ramon y Cajal zeigte, daß die Pyramidenzellen der Großhirnrinde bei den niederen Wirbeltieren (Fig. 11 *A* und *B*) noch keinen so komplizierten Bau besitzen wie bei den Säugetieren (Fig. 11 *C* und *D*), und daß diese Zellen bei den Säugetieren in der Entwicklung des Individuums eine entsprechende Stufenreihe der Ausbildung durchlaufen (Fig. 11 *a*—*e*). — Beim Menschen fällt die Ausbildung der Neurone hauptsächlich in die Jugendzeit und vollzieht sich unter dem Einfluß der Eindrücke und Erfahrungen, der Erziehung und des Unterrichts[3]). Die in dieser Zeit gebildeten histo-

1) Hans Berger, Beiträge zur feineren Anatomie der Großhirnrinde. Monatsschrift für Psychiatrie u. Neurologie, 1899, p. 405—420.

2) v. Köllicker, Kritik der Hypothesen von Rabl-Rueckhard und Duval, Über amöboide Bewegung der Neurodendren. Sitzb. d. phys.-med. Ges. zu Würzburg, 1895, p. 42.

3) Dementsprechend wächst das Gehirn rasch in der frühen Jugend, erreicht gegen das zwanzigste Lebensjahr seine volle Größe und bleibt dann bis in das Alter an Gewicht gleich. Sehr auffallend ist die Gewichtszunahme im ersten Lebensjahr. Nach Marchand

logischen Beziehungen der Neurone erhalten sich großenteils bis in das Alter.

Ich führe die wichtigsten Stellen aus der Darstellung von Ramon y Cajal wörtlich an[1]): „Von der Zeit ab, da die Nervenzellen der Großhirnrinde die Fähigkeit, sich zu vervielfältigen, verloren haben,



Fig. 11. Die Zellen der Großhirnrinde nach Ramon y Cajal.

Die obere Reihe der Zellen repräsentiert die „psychischen Zellen“ bei den verschiedenen Wirbeltieren. *A.* Frosch; Neuron mit Dendriten und Neurit (Achsenzylinder). *B.* Eidechse; Neuron mit Dendriten und mit Collateralen am Neurit. *C.* Maus; Stamm mit Dendriten, Fortsätze am Zellkörper, zahlreiche Collateralen am Neurit. *D.* Mensch.

Die untere Reihe zeigt die ontogenetischen Entwicklungsstufen der „psychischen Zellen“ (Pyramidenzellen) der Säugetiere und des Menschen. *a* Neuroblast (junges Neuron) mit der Bildung des Neuriten (Achsenzylinders); *b* u. *c* Beginn der Entwicklung des Stammes und der Dendriten; *d* Auftreten der Collateralen am Neurit; *e* Bildung von seitlichen Protoplasmafortsätzen am Zellkörper und am Stamm.

---

wiegen die Gehirne bei männlichen Neugeborenen im Durchschnitt 371 Gramm, bei weiblichen 361 Gramm. Im zweiten Lebensjahr sind die entsprechenden Zahlen schon 1011 Gramm und 896 Gramm. F. Marchand, Über das Hirngewicht des Menschen. Abh. d. K. Sächs. Ges. d. Wiss., math.-phys. Kl., Bd. XXVIII, 1902.

1) Allgemeine Betrachtungen über die Morphologie der Nervenzelle, Arch. f. Anat. u. Entwicklungsg., 1896, p. 194.

dürfte sich das Wachstum ausschließlich durch Ausdehnung der Zellfortsätze und vielleicht durch Aussprossen neuer vollziehen. Die neugebildeten Fortsätze dürften in der gleichen Richtung wie die dominierenden Nervenströme verlaufen, oder in derjenigen Richtung, in welcher die noch unvollkommene Zellenassoziation der Gegenstand wiederholter Erregungen von seiten des Willens ist.“ — „Während der Epoche der Entwicklung und unter dem zusammenwirkenden Einfluß der Lehrer, Eltern, der Lektüre und der sonstigen Agentien der moralischen Umgebung entfalten sich in dem Gehirn Typen und Arten zellulärer Assoziation, welche für jedes Kind verschieden sind und von welchem im Laufe der Zeit der Charakter und die geistigen Fähigkeiten des Erwachsenen abhängig sind.“ — „Die Plastizität der Zellfortsätze variiert wahrscheinlich in verschiedenen Lebensaltern: bedeutend beim Jüngling, vermindert sie sich beim Erwachsenen und verschwindet fast ganz im Alter. Dies erklärt die Seltenheit eines Meinungswechsels im Alter, und auf gleiche Weise könnte man den Misoneismus des Alters erklären, der in der Jugend nur ausnahmsweise vorkommt.“

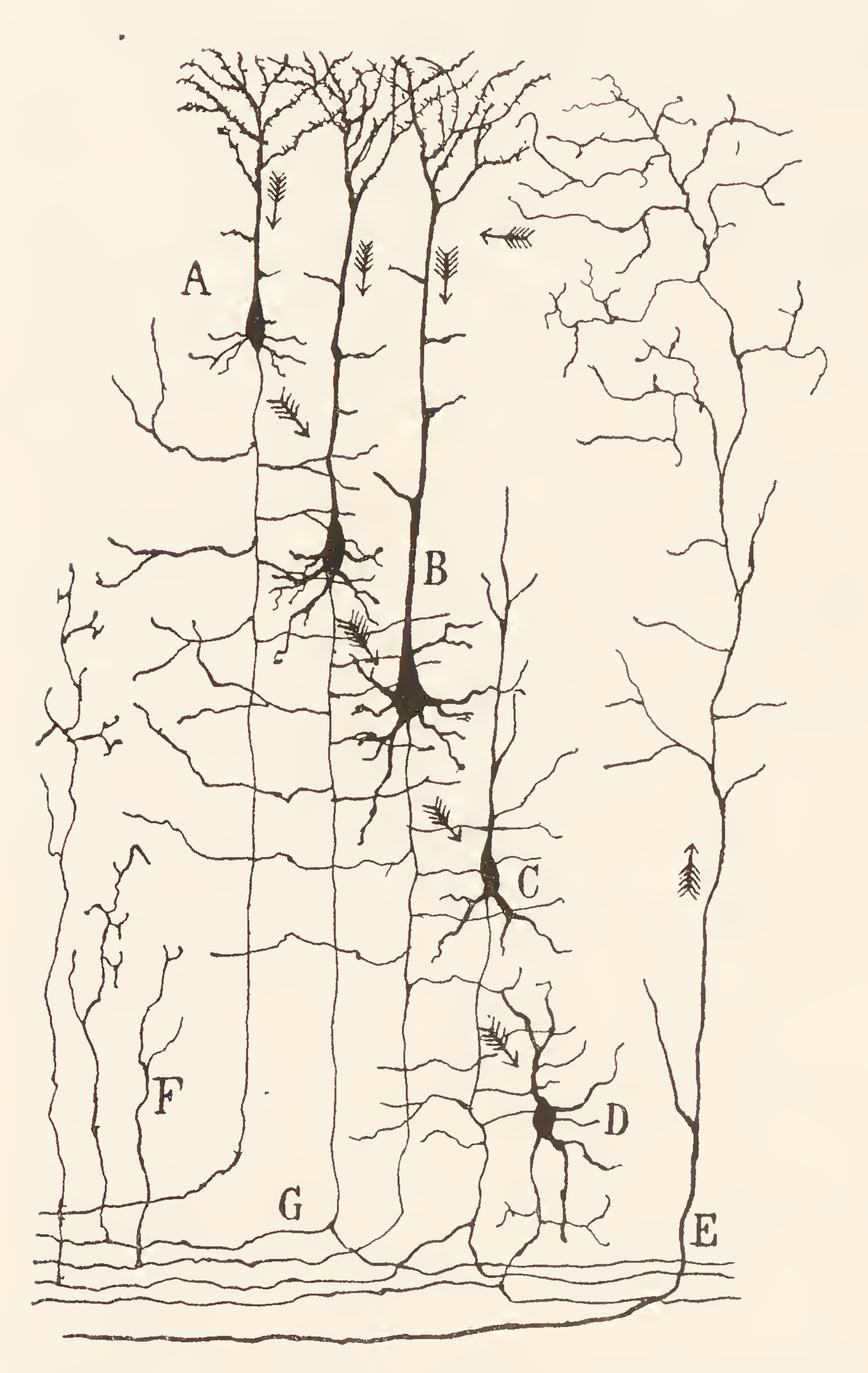


Fig. 12. Schema zur Demonstration des wahrscheinlichen Verlaufs von Erregungen in der Großhirnrinde und der Verbindungsweise zwischen den Nervenfasern und den Pyramidenzellen der Hirnrinde. Nach Ramon y Cajal.

A kleine Pyramidenzelle, *B* große Pyramidenzelle, *C* und *D* polymorphe Zellen, *E* Endigung einer aus einem anderen Zentrum kommenden Faser, *F* Collateralen der weißen Suhstanz, *G* Achsenzylinder, der in der weißen Substanz sich teilt (Bifurkation). Zu vergleichen sind die Fig. 11 u. 16.

Im Anschluß an die Forschungen der besten Histologen kann man sich von den Veränderungen, welche unter dem Einfluß der Eindrücke, der Erfahrungen und der Übung entstehen können, eine genauere Vorstellung machen. Es kann sich um Änderungen an den Fortsätzen handeln, also um Verstärkungen einzelner Teile der verästelten Den-

driten oder der Verzweigungen an den Endbäumchen der Neuriten oder den Verzweigungen der Collateralen. Auch die Bildung neuer Verästelungen an den Verzweigungen ist möglich.

Solche Formänderungen stehen nicht nur in Analogie zu den Bewegungen verästelter Pseudopodien von Protozoen, sondern auch zu den Bewegungen der Fortsätze kriechender Mesenchymzellen oder verästelter Bindegewebszellen [1]). — Ferner ist die obenerwähnte Lehre von den Neurofibrillen beizuziehen. Die Neurofibrillen laufen durch die Zellen und durch ihre Fortsätze hindurch (Fig. 13); es besteht die Möglichkeit, daß Neurofibrillen verstärkt oder neue gebildet werden unter dem Einfluß der Erregungen, welche durch die Zellen und ihre Fortsätze gehen.

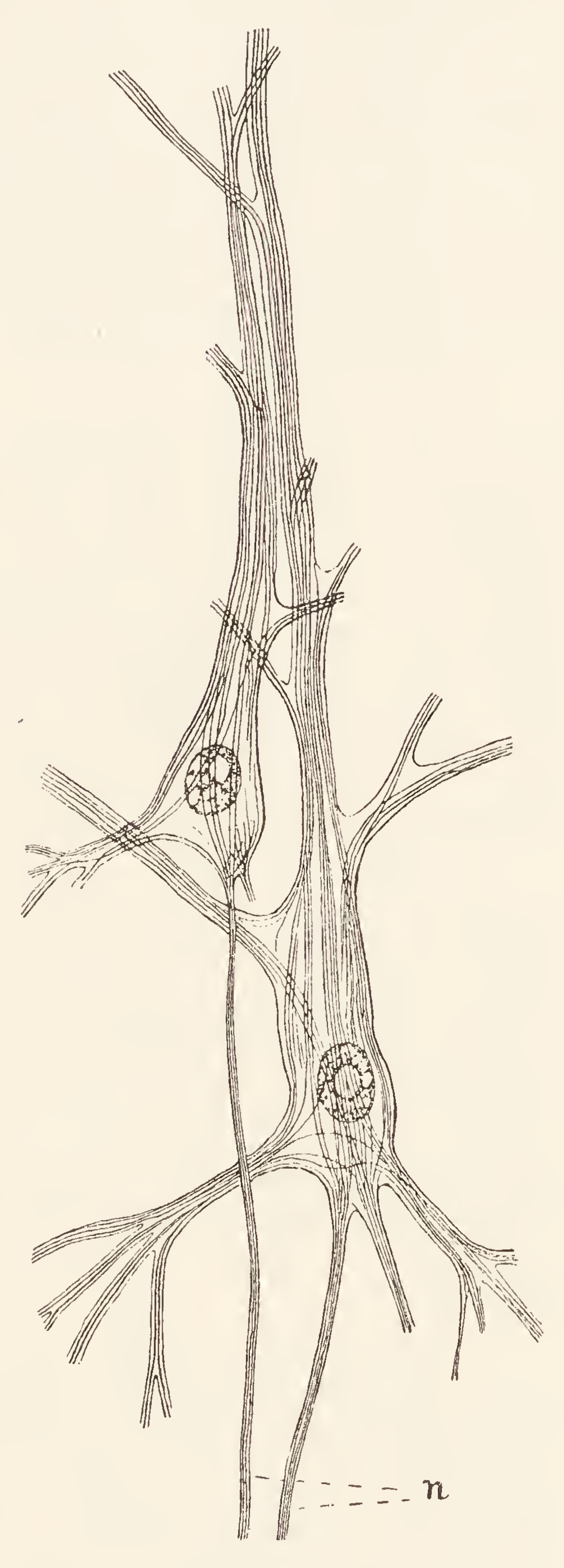


Fig. 13. Neurofibrillen in zwei Pyramidenzellen aus der Großhirnrinde des Menschen von der Zentralwindung. *n* Neuriten. Nach Bethe.

Schon Max Schultze hat gesehen, daß sich in den Ganglienzellen ein System von Fasern befindet, welche von einem Fortsatz zum anderen gehen und welche er Primitivfibrillen nannte. Solche Fasern wurden dann auch von Flemming in den Ganglienzellen beobachtet. Sie wurden später Neurofibrillen genannt und von Nissl, Apáthy und Bethe genauer

1) Ich habe die Bewegungen der Mesenchymzellen und der Blutgefäße bildenden Zellen bei Embryonen des Hornhechts (*Belone acus*) beobachtet und in einem Aufsatz über „Amöboide Bewegung bei Gewebszellen" beschrieben (Naturwiss. Wochenschrift 1916, p. 225—232). Dort habe ich auch auf die amöboiden Bewegungen embryonaler Neurone hingewiesen, welche Harrison beobachtet hat, und auf die Vorgänge bei der Regeneration der Nerven, bei welcher die Neuriten von neuem auswachsen.

erforscht. Bei Würmern, Mollusken und Crustaceen haben Apáthy und Bethe ein System von Fibrillen in der Art gefunden, daß aus den Dendriten Fibrillen in die Zelle treten, welche sich verzweigen und untereinander netzförmig verbinden, wobei die Fibrillen des Neuriten (Achsenzylinderfortsatzes) aus diesem Netzwerk ihren Ursprung nehmen. Bethe hat bei Wirbeltieren in Ganglienzellen des Gehirns und Rückenmarks die Fibrillen beschrieben; er sah keine Netzbildung der Fibrillen, sondern die Fasern gehen gewöhnlich von einem Fortsatz zum anderen (Fig. 13); nur manchmal kommt eine Verzweigung einer Fibrille vor, und gehen dann die Teiläste in zwei Zellfortsätze[1]). Bethe hat schon auf die Möglichkeit hingewiesen, daß die Fibrillen unter dem Einfluß der Funktion verändert werden (vergl. p. 133).

Auf diese histologischen Tatsachen muß man die Hypothese gründen, welche das Wesen der Einprägung von Gedächtniseindrücken erklären soll. Kann man sich vorstellen, welche histologischen Vorgänge die neue Bahn bedingen, so ist damit das große Problem gelöst, welches die meisten Philosophen durch Jahrhunderte hindurch für unlösbar gehalten haben, nämlich die Erklärung geistiger Vorgänge aus körperlichen Vorgängen.

Schon im Jahre 1892[2]) habe ich eine solche Hypothese aufgestellt, indem ich die Entstehung embiontischer Bahnen in folgender Weise erklärte: „Es ist wohl denkbar, daß die Fortsätze, welche die Ganglienzellen untereinander in Beziehung setzen, infolge des durch die Erregung der Sinneszellen oder anderer Ganglienzellen erzeugten Reizes (also in direkter oder indirekter Folge von Sinneseindrücken) neue Verbindungen eingehen oder vorhandene Verbindungen verstärken".

Im Jahre 1900 zog ich dann auch die neue Neurofibrillentheorie bei und zeigte, daß die Bildung neuer Bahnen auf den erwähnten Vorgängen an den Ästen und auf der Bildung oder Verstärkung von Neurofibrillen beruht[3]). Ich habe damals die Theorie durch folgendes Beispiel klargemacht.

---

1) A. Bethe, Über die Primitivfibrillen in den Ganglienzellen vom Menschen und anderen Wirbeltieren. Morphol. Arbeiten, herausg. v. Schwalbe, Bd. VIII, 1898.

2) H. E. Ziegler, Über den Begriff des Instinkts, Verh. d. D. zool. Gesellschaft 1892.

3) Theoretisches zur Tierpsychologie und vergleichenden Neurophysiologie. Biolog. Centralblatt, Bd. XX, 1900, p. 9—16.

Fig. 14 sei eine Zelle im Gehirn eines jungen Papageis, welche noch nicht zur Bildung einer embiontischen Bahn Verwendung gefunden hat. Die Endbäumchen an den Dendriten und an dem Neuriten sind dünn und schwach gezeichnet, und in den Zellkörper ist ein gleichmäßiges Netzwerk von Linien eingetragen um anzudeuten, daß noch keine Bahn innerhalb der Zelle differenziert ist.

Das Tier werde nun in ein Zimmer gebracht, in welchem oft auf Anklopfen „Herein" gerufen wird; der Papagei wird nun bald

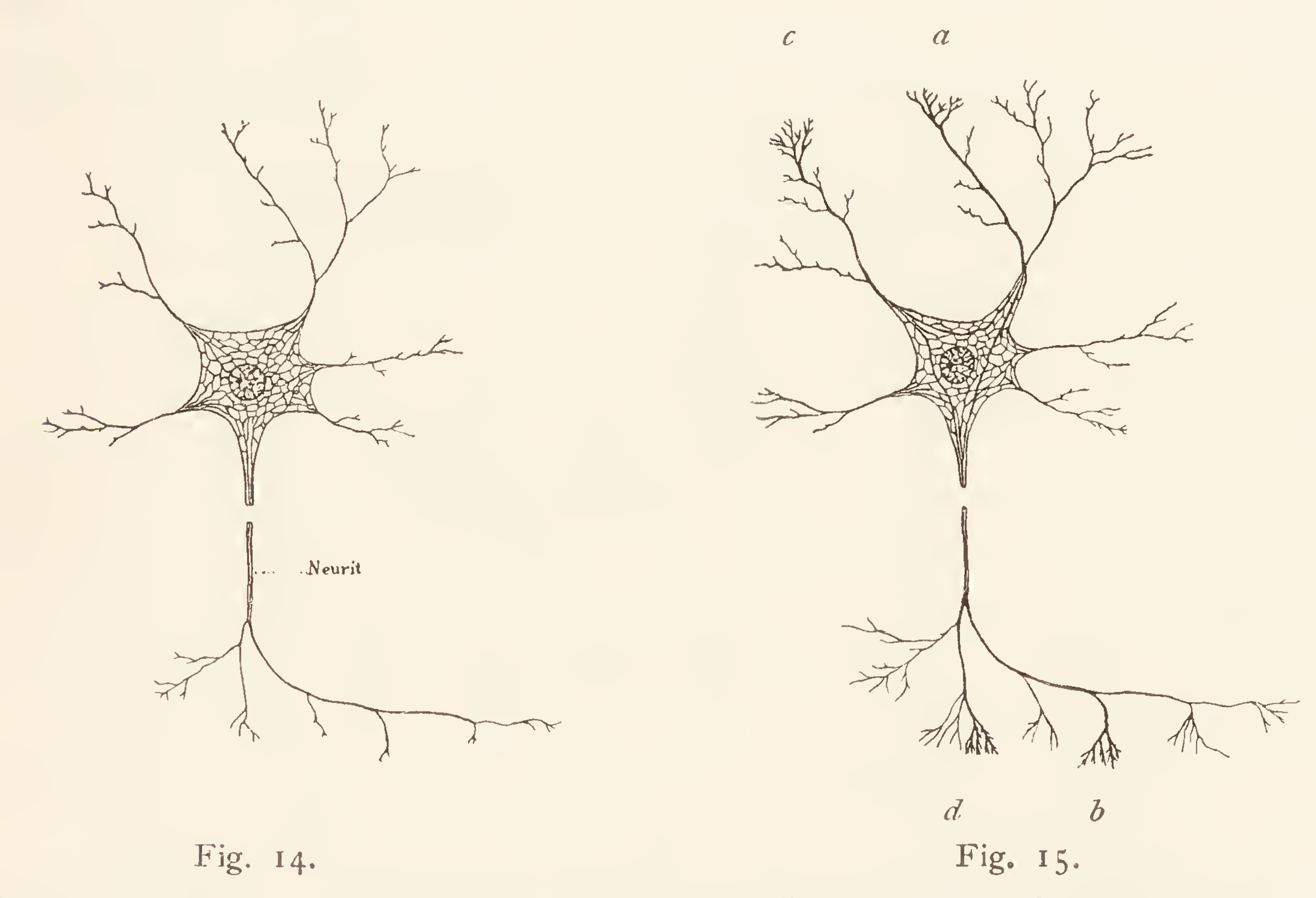


Fig. 14. Fig. 15.

Fig. 14 und Fig. 15. Schematische Darstellung der Bildung embiontischer Bahnen im Zentralnervensystem.
Fig. 14 Neuron ohne differenzierte Bahnen; Fig. 15 Neuron mit den Bahnen *a—b* und *c—d*.

das Wort sprechen lernen, und es wird bei ihm mit dem Anklopfen assoziiert sein, so daß er gewöhnlich auf ein solches Klopfen mit diesem Worte antwortet. An einer Stelle des Gehirns wird der Gehörseindruck lokalisiert sein, an einer anderen Stelle die Lautkombination des Wortes, und diese beiden Stellen müssen verbunden sein, so daß der gehörte Ton das Aussprechen des Wortes veranlaßt.

Denken wir, die obenerwähnte Zelle gehöre der Bahn an, welche der Lautkombination des Wortes „Herein" entspricht. Bezeichnet man denjenigen Teil der Bahn, welcher innerhalb eines einzigen Neu-

rons liegt, als „Neuronstrecke“, so kann man annehmen, daß sie von *a* zu *b* durch die Zelle hindurchgehe (Fig. 15); daher sind die Bäumchen bei *a* und bei *b* verstärkt gezeichnet, und durch den Zellkörper ist ein Strich gezogen, welcher ein von *a* bis *b* gehendes Bündelchen von Neurofibrillen andeuten soll[1]). Eine zweite Bahn geht von *c* zu *d*, indem anzunehmen ist, daß das Tier auch noch andere Worte gelernt hat und daß die Zelle noch für ein anderes Wort in Anspruch genommen wird.

In der vorigen Auflage dieser Schrift (1910) gab ich dann noch ein neues Schema für die Bildung embiontischer Bahnen, welches sich

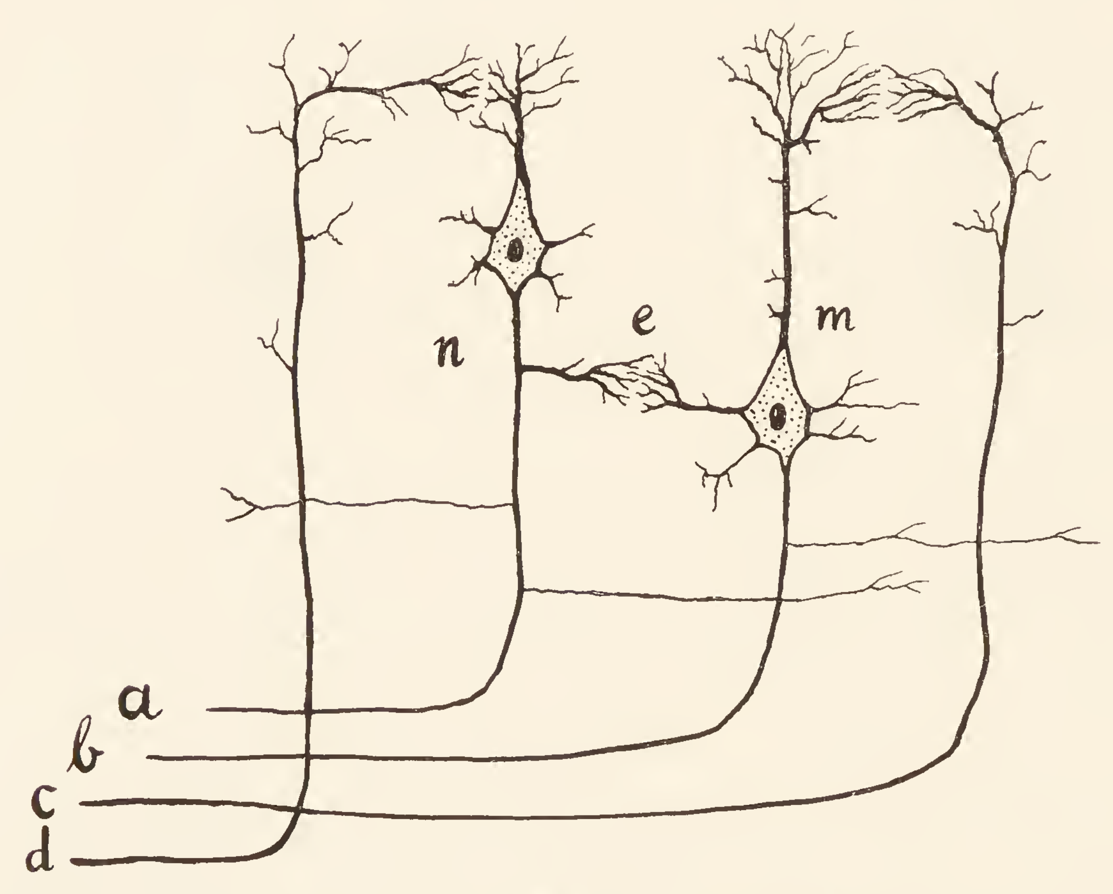


Fig. 16. Schema der Bildung embiontischer Bahnen in den Pyramidenzellen der Großhirnrinde.

auf die Pyramidenzellen der Großhirnrinde der Säugetiere und des Menschen bezog. Es wird durch die Fig. 16 erläutert, welche sich an das Bild von Ramon y Cajal (Fig. 12) anlehnt. Nehmen wir

---

1) Es ist leicht einzusehen, das schon eine kleine Verstärkung eines Endbäumchens oder die Ausbildung einer feinen Fibrille im Zellkörper einen bestimmten Verlauf der Erregung bedingen kann. Stehen der Erregungswelle (Neurocym) mehrere Wege zur Verfügung (wie dies durch die baumartigen Verzweigungen der Zellenfortsätze bedingt ist), so geht sie offenbar hauptsächlich auf demjenigen Wege weiter, welcher am besten gebahnt ist. Man denke an die Analogie des elektrischen Stroms, welcher durch verschiedene Stromkreise geht und bei welchem die Stromkräfte in jedem Stromkreis dem Widerstand umgekehrt proportional ist.

an es käme öfter eine Erregung durch die Neurite *c* und *d* gleichzeitig zu den Pyramidenzellen *n* und *m*; dabei werde der Reiz weitergeleitet durch die Neurite von *n* und *m*, also durch *a* und *b*; gleichzeitig gehe die Erregung aber auch von *n* zu *m* (oder umgekehrt) durch die Collaterale von *n* bei *e*. Es müßte die Erregung zur Verstärkung der betreffenden Bahnen führen, wie dies in der Figur dargestellt ist, und außerdem eventuell zur Bildung entsprechender Neurofibrillen in den Neuronen *n* und *m*, was in der Figur nicht gezeichnet wurde. Nun können wir einen Assoziationsvorgang in seiner körperlichen Grundlage verstehen; denn eine Erregung, welche auf der Bahn *d* herankommt, löst allein schon eine ähnliche Erregung aus wie der frühere Erregungskomplex auf den beiden Bahnen *c* und *d*: es wird nicht allein die Zelle *n* und der aus derselben entspringende Neurit *a* erregt, sondern infolge der Verbindung bei *e* auch die Zelle *m* und der Neurit *b*. Das ist aber eben das Wesen der Assoziation, daß ein Reiz, welcher früher in Verbindung mit einem anderen Reiz aufgenommen wurde, nun allein dieselbe Wirkung hervorbringt, wie die frühere Reizkombination, oder — mit anderen Worten — daß ein einzelner Sinnesreiz (z. B. eine Geruchsperzeption oder ein optischer Eindruck) auf Grund embiontischer Bahnen einen größeren Komplex von Erregungen (z. B. die Vorstellung eines Gegenstandes) auslöst.

Man könnte diese Beispiele noch in mannigfacher Weise variieren, indem man auch andere Formen der Neurone in Betracht ziehen würde. Aber das Wesentliche ist stets die Bildung neuer Bahnen durch die Verstärkungen einzelner Teile der Endbäumchen und durch die Ausbildung von Neurofibrillen in den Zellen und ihren Ausläufern. Durch diese Theorie gelangt man zu einer physiologischen Auffassung des Gedächtnisses und der Assoziationen.

Nicht nur die Entstehung neuer Bahnen wird auf solche Weise erklärt, sondern auch die Rückbildung der Bahnen, also das Vergessen. Wenn die Verstärkungen der Ästchen und die Differenzierung der Neurofibrillen im Zellkörper unter dem Einfluß des funktionellen Reizes entstehen, so ist es begreiflich, daß sie beim Fehlen des funktionellen Reizes allmählich wieder verschwinden.

Alle die psychischen Vorgänge, von welchen früher (p. 81) die Rede war, können nun aus dem Verhalten der Neurone abgeleitet werden [1]). Die philosophische Bedeutung dieser Betrachtung liegt darin, daß geistige Vorgänge auf körperlicher Grundlage erklärt werden; so ergibt sich die Lösung des alten Problems, wie Psychisches aus Physischem entstehen kann.

Anhang: Die allmähliche Ausbildung der Bahnen des Gehirns bei weißen Ratten.

Beim menschlichen Kinde und bei jungen Säugetieren entfalten sich die geistigen Fähigkeiten in dem Maße als die Bahnen des Gehirns ausgebildet werden. Nach den Untersuchungen von Flechsig sind beim neugeborenen Kinde zwar schon die meisten sensiblen und motorischen Bahnen des Gehirns vorhanden, so daß die Empfindung und die Bewegung möglich ist, aber es fehlen noch die „Assoziationsfasern“, welche die verschiedenen Teile der Hirnrinde miteinander verbinden (Fig. 12 *E* und Fig. 16 *c* u. *d*); diese werden erst allmählich im Laufe von Monaten ausgebildet. In dem Maße als diese Assoziationsbahnen sich entwickeln, zeigt sich bei dem Kinde der wachsende Verstand (vergl. p. 134).

Unter Bezugnahme auf diese Untersuchungen von Flechsig über die allmähliche Ausbildung der markhaltigen Fasern im Gehirn des Kindes stellte sich der amerikanische Forscher John B. Watson die Aufgabe, bei einem Säugetier die allmähliche Entwicklung der geistigen Fähigkeiten zu beobachten und die Beziehungen zu der allmählichen Entstehung der markhaltigen Bahnen des Gehirns zu untersuchen [2]). Er experimentierte mit jungen weißen Ratten, die zahm waren. Er ließ sie Futter holen aus einem Kasten, dessen Zugänge er mannig-

1) Man kann die Bahnen in den Neuronen mit einem Eisenbahnnetz vergleichen. Das Lernen entspricht der Legung neuer Linien, das Gedächtnis der Menge der vorhandenen Linien, die Erinnerung dem Fahren eines Zuges auf einer Linie und das Vergessen dem Verrosten der nicht gebrauchten Geleise (vergl. p. 81).

2) John B. Watson, Dr. phil. Animal Education. A experimental study on the physical development of the white rat, correlated with the growth of its nervous system. Chicago 1903.

fach veränderte und allmählich komplizierter gestaltete, um dadurch den Tieren immer schwierigere Aufgaben zu stellen. Er notierte jeweils die Zeit, die zur Lösung der Aufgabe erforderlich war. Dabei ergab sich alsbald, daß die Tiere Erfahrungen zu machen vermögen; wenn sie einmal den verborgenen Eingang entdeckt und benützt hatten, fanden sie ihn das zweite Mal sehr rasch wieder, sei es, daß man den Versuch sofort oder erst am folgenden Tage wiederholte. — Sehr deutlich zeigten die jungen Ratten eine stufenweise zunehmende Entwicklung der Merkfähigkeit und des Gedächtnisses. Bis zum 10. Tage nach der Geburt waren bei den kleinen Tieren keine Spuren dieser Fähigkeiten vorhanden. Am 12.—14. Tage ist schon ein Gedächtnis deutlich wahrzunehmen; die Versuche wurden für dieses Alter in der Weise angestellt, daß das Muttertier in den Kasten gebracht wurde und die Jungen durch mehr oder weniger versteckt gelegene Eingänge zu der Mutter gelangten. Junge Ratten von 16 Tagen fanden die Eingänge auch dann, wenn diese mit Sägespänen oder Kartonstücken verdeckt waren und erinnerten sich bei der Wiederholung des Versuches des Weges, den sie das erste Mal mit Erfolg benutzt hatten. Bis zum 23. Tage nahm die Fähigkeit, solche Aufgaben zu lösen und sich derselben zu erinnern, noch immer mehr zu, aber von da an ist keine beträchtliche Steigerung der Intelligenz mehr zu beobachten. Ausgewachsene Ratten vermögen keine schwierigeren Wege zu finden als Ratten von 23 Tagen. Da die Lebhaftigkeit bei jungen Tieren von 23—35 Tagen größer ist als bei erwachsenen Tieren, gelingt den ersteren die Lösung einer neuen Aufgabe oft rascher als den letzteren.

Was die Sinne betrifft, so zeigte sich, daß die jungen Ratten hauptsächlich auf das Sehen angewiesen sind, während der Geruch und das Gehör keine so große Wichtigkeit haben. Der Geruch dient hauptsächlich zur Witterung der Nahrung und zum Wiedererkennen naher Gegenstände. — Die Spur des Geruches des Tieres, die auf dem Wege zurückbleibt, hat bei jungen Tieren auf das Verhalten anderer Individuen keinen Einfluß, wohl aber bei geschlechtsreifen Tieren.

Neben diesen Beobachtungen über die Entwicklung der geistigen Fähigkeiten untersuchte Watson die Entwicklung der markhaltigen

Fasern im Gehirn und Rückenmark der jungen Ratten. Bei der neugeborenen Ratte sind noch keine markhaltigen Fasern im Nervensystem vorhanden. Im Rückenmark erscheinen die markhaltigen Fasern früher als im Gehirn.

Schon am 2. Tage bemerkt man markhaltige Fasern, besonders in den Vordersträngen und den Seitensträngen. Am 11. Tage, während im Gehirn die markhaltigen Fasern noch spärlich sind, zeigen sich im Rückenmark die Vorderstränge und die Seitenstränge sowie der Fasciculus cuneatus schon mit markhaltigen Fasern erfüllt und besitzen der Fasciculus gracilis sowie die Vorder- und Hinterhörner zahlreiche markhaltige Fasern; auch in den (seitlichen) Pyramidensträngen, welche sich von allen Teilen des Rückenmarkes am langsamsten entwickeln, sind schon markhaltige Fasern nachzuweisen. —

Was das Gehirn betrifft, treten die ersten markhaltigen Fasern am 11. Tage in der Capsula externa auf, am 14. Tage in dem Corpus callosum und im Corpus striatum; am 24. Tage bemerkt man zahlreiche Faserbündel im Corpus striatum, zahlreiche Fasern in der Commissura anterior und der Stria olfactoria lateralis, einige Fasern im Thalamus opticus und sehr viele in der Capsula externa.

Will man die histologischen Befunde mit den anfangs erwähnten psychologischen Tatsachen vergleichen, so ist dabei in Betracht zu ziehen, daß die Nervenfasern (Achsenzylinder) immer früher vorhanden sind als ihre Markscheiden, welche sich mit der von Watson angewandten Methode[1]) färben lassen; infolgedessen ist die wirkliche Ausbildung des Nervensystems immer schon etwas weiter vorgeschritten als es nach der Färbung der Markscheiden den Anschein hat. Berücksichtigt man diese Tatsache, so zeigt sich, daß die Entwicklung der psychischen Fähigkeiten der Ratte mit der Ausbildung des Zentralnervensystems parallel geht. Insbesondere ist bemerkenswert, daß die Entwicklung markhaltiger Fasern in den wichtigsten Teilen des Großhirns mit dem Beginn des Gedächtnisses und der Intelligenz zeitlich gerade zusammenfällt (11.—14. Tag), und daß zur Zeit der Erreichung der vollen Merkfähigkeit (24. Tag) schon alle Teile des Großhirns markhaltige Fasern besitzen. Von diesem Zeit-

---

1) Konservierung in Müllerscher Flüssigkeit 10 Wochen, Färbung nach der Pal-Weigertschen Methode.

punkt an nimmt die Zahl der markhaltigen Fasern im ganzen Großhirn und hauptsächlich in der Großhirnrinde noch beträchtlich zu, wie ja auch die Zahl der sich einprägenden Assoziationen (embiontischen Bahnen) allmählich immer mehr wächst.

XI. Abschnitt.

Die Unterschiede zwischen der Tierseele und der Menschenseele.

Wenn wir die menschliche Seele mit der Tierseele vergleichen wollen, so brauchen wir nicht alle Tiere in Betracht zu ziehen, sondern nur diejenigen, welche mit dem Menschen am nächsten verwandt sind, also die Säugetiere.

Die Säugetiere werden in dem zoologischen System in eine Anzahl von Ordnungen eingeteilt, und die Paläontologie hat gezeigt, daß diese Ordnungen in alttertiärer Zeit sich viel ähnlicher waren als jetzt. Es ist anzunehmen, daß sich alle Ordnungen der plazentalen Säugetiere von gemeinsamen Stammformen aus entwickelt haben und während der Tertiärzeit immer mehr auseinandergewichen, d. h. immer verschiedener geworden sind. Der Mensch ist aus der Ordnung der Primaten hervorgegangen, welche sich schon früh (im Eozän) von den anderen Ordnungen getrennt hat; seine Entwicklungslinie geht von den Halbaffen *(Prosimii)* zu den altweltlichen Affen *(Katarrhini)* und hier durch den Zweig der menschenähnlichen Affen *(Anthropoiden)*.

Wie wir die Anatomie eines Tieres und auch den Bau des Menschen nur durch eine vergleichend-anatomische Betrachtung erklären können, welche sich auf die Stammesgeschichte (Phylogenie) gründet, so muß auch die vergleichende Psychologie die Stammesverwandtschaft berücksichtigen, welche in der Zoologie festgestellt ist.

Das psychische Leben beruht auf der Funktion des Gehirns, und daher ist es gerechtfertigt, zuerst die Gehirne zu vergleichen, wobei auch die phylogenetische Verwandtschaft besprochen werden kann[1]. Dann sollen die Leistungen hochentwickelter Säugetiergehirne ins Auge gefaßt werden, speziell die Verstandestätigkeit der Pferde und der Hunde, von welcher man durch die neue Klopfmethode eine ganz neue und überraschende Kenntnis gewonnen hat. Darauf lasse ich einen Bericht über meine Beobachtungen an einem Affen folgen. Schließlich werden wir dann zu dem psychischen Leben des Menschen kommen.

Die Gehirne der Säugetiere.

Das Großhirn wird in der Wirbeltierreihe zu dem Organ des Verstandes entwickelt. Bei den Vögeln und bei den Säugetieren ist das Großhirn größer als jeder andere Teil des Gehirns. Bei vielen Säugetieren tritt eine Faltung an der Oberfläche auf, so daß das Großhirn gefurcht erscheint. Diese Faltung beruht auf dem Wachstum der Großhirnrinde.

Die Großhirnrinde (der Hirnmantel, das Pallium) ist für die psychische Entwicklung der wichtigste Hirnteil. Bei den Vögeln und bei den Säugetieren stellt sie das Organ dar, in welchem die embiontischen Bahnen gebildet werden. „An die normale Existenz der Hirnrinde sind alle Fähigkeiten gebunden, welche erlernt werden können, fast alle, welche unter Benutzung von Erinnerungsbildern ausgeführt werden, und an sie sind vor allem die geistigen Vorgänge geknüpft, welche man als Assoziationen bezeichnet.“ (L. Edinger, die Entwicklung der Gehirnbahnen in der Tierreihe. Vortrag auf der Naturforscherversammlung 1896).

Das Grundschema des Säugetiergehirns zeigt die bekannten fünf Hirnteile, welche allen Wirbeltieren (mit Ausnahme des Amphioxus) zukommen. S. Fig. 6 u. 7 (p. 113) u. Fig. 17—31.

1. Die beiden Hemisphären des Großhirns, das sog. sekundäre Vorderhirn, dessen graue Substanz an der Oberfläche

1) Ich habe eine Vergleichung der Säugetiergehirne schon früher veröffentlicht in der Naturwissenschaftlichen Wochenschrift 1913, Bd. XII, p. 577—583. — Eine Zusammenstellung von Säugetiergehirnen findet man auch in Haeckels Anthropogenie, 5. Aufl., 1903, Taf. XXII u. XXIII.

den Mantel (das Pallium) und im Innern eine große Masse, den Streifenkörper (Corpus striatum) bildet.

2. Das Zwischenhirn, dessen seitliche Wand den sog. Sehhügel, Thalamus opticus, darstellt, während an der Decke die Zirbel oder Epiphyse sich ausstülpt, und am Boden eine spitz zulaufende Ausbuchtung, der Trichter, Infundibulum, vorhanden ist. Bei allen Säugetieren ist das Zwischenhirn von dem Großhirn bedeckt.

3. Das Mittelhirn, dessen Decke bei den niederen Wirbeltieren zwei runde Hügel bildet, bei den Säugetieren aber die Vierhügel, Corpora quadrigemina darstellt. Bei den niederen Säugetiergehirnen bedeckt das Großhirn die Vierhügel noch nicht (Fig. 6 u. 17); bei der Höherentwicklung des Großhirns wächst das Großhirn über die Vierhügel hinaus, so daß diese von oben nicht mehr sichtbar sind (Fig. 7).

4. Das Kleinhirn, Cerebellum.

5. Das Nachhirn oder verlängerte Mark, Medulla oblongata, welches die Fortsetzung des Rückenmarkes bildet.

Diese Gehirnblasen enthalten die Ventrikel, die durch Erweiterung des Zentralkanals des Medullarohrs entstanden sind; in den beiden Großhirnhemisphären befinden sich die beiden Seitenventrikel, im Zwischenhirn der sog. dritte Ventrikel, im Mittelhirn (also unter den Vierhügeln) die Hirnwasserleitung (Aquaeductus cerebri, A. Sylvii), im verlängerten Mark der vierte Ventrikel. Der dritte Ventrikel, die Wasserleitung und der vierte Ventrikel haben bei allen Säugetieren ungefähr dieselbe Form; aber die Seitenventrikel vergrößern sich bei dem allmählichen Wachstum der Großhirnhemisphären, hauptsächlich in der Länge.

Nach dieser vorläufigen Orientierung über das Säugetiergehirn wollen wir nun die aufsteigende Entwicklung in der Säugetierreihe ins Auge fassen. Wir gehen dabei von dem Grundgedanken aus, daß das Großhirn der Säugetiere ursprünglich relativ klein war, keine Furchen besaß und in engster Beziehung zu der Riechbahn stand, dann aber zu einem höheren Denkorgan wurde, wobei der Großhirnmantel sich sehr stark vergrößerte und ein immer komplizierteres

System von Furchen erhielt. In jeder Säugetierordnung, welche gefurchte Gehirne aufweist, ist die Furchung selbständig entstanden; jede Ordnung hat also ihren besonderen Furchungstypus. Man kann daraus den Schluß ziehen, daß die Entwicklung des Verstandes der Säugetiere nicht einmal, sondern mehrmals in paralleler Weise in den einzelnen Ordnungen vor sich gegangen ist.

Wir betrachten zuerst Fig. 17, welche das Gehirn eines niederen Beuteltieres, nämlich einer südamerikanischen Beutelratte *(Didelphys crassicauda)* darstellt[1]. Vorn sehen wir den Riechlappen (Lobus olfactorius). Das Großhirn ist ziemlich klein nnd ist noch nicht über die Vierhügel (*v*) hinüber gewachsen. Es besitzt keine Furchen; man sieht nur eine horizontale Kerbe (Fissura rhinalis, F. marginalis, Fig. 17 *f*), welche den Riechstrang (Tractus olfactorius) gegen den Hirnmantel abgrenzt. Aus der Größe des Riechlappens und der Breite des Riechstranges kann man erkennen, daß der Geruchssinn für das Tier die größte Wichtigkeit hat. Ein Zentrum des Geruchssinns ist an der medianen Fläche der Hemisphäre gelegen (in der Figur nicht sichtbar): ein durch dichte Lage der Zellen charakterisierter Teil der Rinde, die Riechrinde, welche dem Ammonshorn der höheren Säugetiere entspricht[2].

Nicht bei allen Beuteltieren bleibt das Gehirn auf so niederer Stufe stehen. Das Känguruh *(Macropus)* zeigt auf der Oberfläche der Hemisphären schon einige Furchen; auch ist der Hirnmantel schon stark vergrößert und nach der Seite verbreitert, so daß der Riechstrang von den Hemisphären überdeckt wlrd.

---

1) Diese Figur und einige der folgenden Figuren sind dem schönen Werk von Jakob u. Onelli entnommen: Vom Tierhirn zum Menschenhirn. I. Teil, München 1911. Mit 48 Tafeln.

2) Jakob zeigte, daß schon bei den Gymnophionen diese Stelle der Rinde als Riechzentrum erkennbar ist. Wie Jakob ausführt, schließt sich das Säugetiergehirn in seiner niedersten Form weniger an das Reptiliengehirn als vielmehr an das Amphibiengehirn an, speziell an dasjenige der Blindwühlen *(Gymnophionen)*, die auch in anderer Beziehung zu den Amnioten überleiten, vor allem in der Entwicklungsgeschichte (s. H. E. Ziegler, Lehrbuch der Entwicklungsgeschichte der niederen Wirbeltiere. Jena 1902, p. 314—332).

Wir können aus dieser Tatsache schon die Erkenntnis entnehmen, die sich weiterhin noch mehrfach bestätigen wird: in den einzelnen Ordnungen der Säugetiere haben die ältesten Formen kleine und glatte Großhirnhemisphären mit relativ großer Riechbahn, die jüngeren Formen aber, welche oft auch die größeren sind, ein gefurchtes Gehirn, an welchem die Großhirnrinde sich bedeutend vergrößert hat und die Riechbahn relativ kleiner erscheint.

Gehen wir von den Beuteltieren zu den höheren Säugetieren *(Placentalia)* über, so können wir die Ordnung der Edentaten an den Anfang stellen, in welcher die letzten Reste einiger alter Säugetiergruppen vereinigt sind. Hier findet man bei einem Gürteltier *(Dasypus villosus)* ein glattes Gehirn mit kleinem Pallium und großer

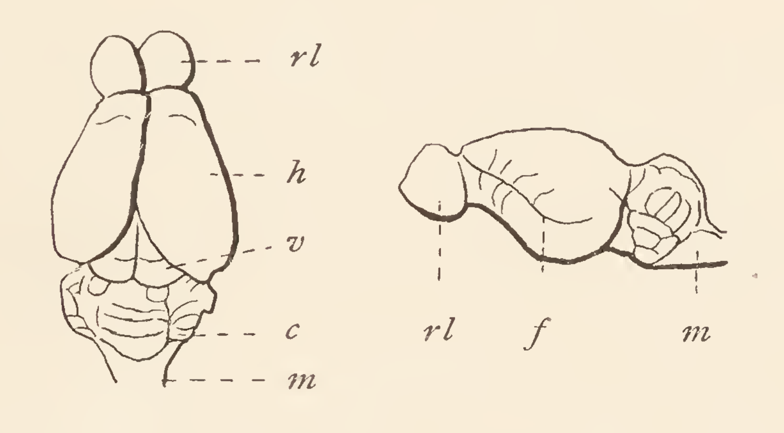


Fig. 17. Gehirn einer Beutelratte *(Didelphys crassicauda)* nach Jakob und Onelli. *rl* Riechlappen, *h* Großhirnhemisphären, *v* Vierhügel, *c* Kleinhirn (Cerebellum), *m* Verlängertes Mark (Medulla oblongata), *f* Fissura rhinalis.

Fig. 18. Gehirn eines Gürteltiers, *Dasypus villosus*. Nach Jakob und Onelli. Bezeichnungen wie bei Fig. 3.

Riechbahn (Fig. 18), durchaus erinnernd an das Gehirn der niedersten Beuteltiere (Fig. 17). Aber der ebenfalls zu den Edentaten gehörige große Ameisenfresser *(Myrmecophaga jubata)* hat ein gefurchtes Gehirn, bei dem allerdings die Riechbahn auch noch eine erhebliche Größe besitzt (Fig. 19).

Nicht nur bei Beuteltieren und Edentaten, sondern auch in einigen anderen Ordnungen der Säugetiere ist uns noch die alte ungefurchte Form des Gehirns erhalten, so bei den Insektenfressern *(Insectivoren)* und bei den Fledermäusen *(Chiropteren)*. Die wenigen Gattungen der Insektenfresser, welche in unserer Erdperiode noch leben, sind offenbar die fast unveränderten Nachkommen alter Säuge-

tierformen. Sie haben glatte Gehirne mit großem Riechlappen und breiter Riechbahn, aber mit kleinem Pallium, wie das Gehirn des Igels zeigt (Fig. 20). — Die Fledermäuse stammen von alten Insektenfressern ab; sie sind zwar hoch entwickelt und spezialisiert in bezug auf das Flugvermögen, aber sie bleiben auf niedriger Stufe hinsichtlich der Körpergröße und auch hinsichtlich der Gehirnentwicklung. Selbst die größten Formen, welche Früchtefresser sind, haben ein glattes Gehirn ohne Furchen[1]).



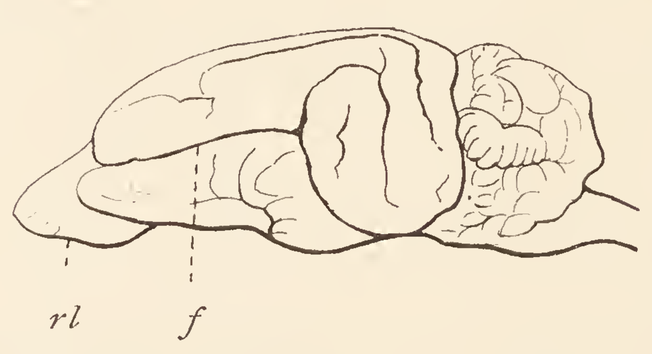


Fig. 19. Gehirn des großen Ameisenfressers, *Myrmecophaga jubata*. Nach Jakob und Onelli. Bezeichnungen wie bei Fig. 3.

Gehen wir zu den Nagetieren über, so finden wir auch noch bei den meisten ein niedrigstehendes Gehirn. Die Maus, die Ratte, das Meerschweinchen, das Kaninchen und der Hase haben ein glattes Gehirn (Fig. 21); es ist ja allgemein bekannt, daß diese Tiere sich nicht durch Intelligenz auszeichnen. Die Riechbahn wird zwar von dem Pallium seitlich überdeckt, aber sie ist noch recht kräftig ausgebildet, wie die Seitenansicht des Gehirns erkennen läßt (Fig. 21). Nur die größeren und höher stehenden Nager, wie z. B. das südamerikanische Wasserschwein (*Hydrochoerus capybara* Erxl.) haben schon einige Furchen auf der Oberfläche des Großhirns,

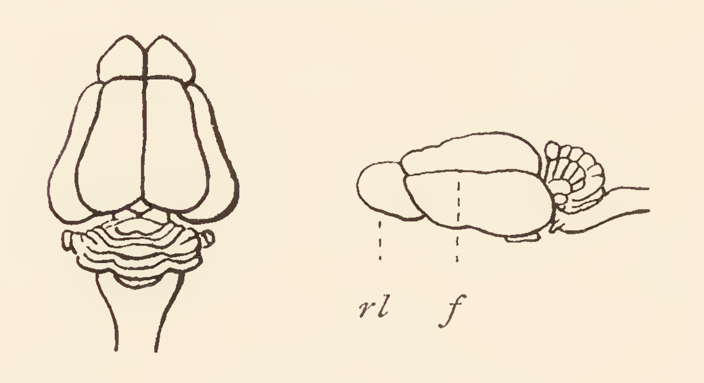


Fig. 20. Gehirn des Igels (*Erinaceus europaeus*) nach Bütschli. *rl* Riechlappen, *f* Fissura rhinalis (Grenzfurche der Riechbahn).

---

1) Ich verweise auf die Abbildungen des Gehirns von *Pteropus medius* bei Retzius, Das Affenhirn, Taf. I).

wie Fig. 22 zeigt[1]). Bei den niederen Nagetieren bedeckt das Großhirn die Vierhügel noch nicht (Fig. 6, p. 113), aber bei den höheren ist es über sie hinübergewachsen (Fig. 22).

Es ist anzunehmen, daß in allen Ordnungen der Säugetiere am Anfang der Tertiärzeit kleine und furchenlose Gehirne vorhanden waren[2]; aber in manchen Ordnungen sind die altertümlichen Formen ausgestorben und gibt es jetzt keine ungefurchten Gehirne mehr. So zeigen die jetzigen Raubtiere *(Carnivora)* und Robben *(Pinnipedia)* sämtlich schön geformte Gehirne. Sie sind Nachkommen der alttertiären Creodontien, welche wahrscheinlich glatte Gehirne gehabt haben. In diesem Zweige des Stammbaumes sind uns also die primitiven Formen nicht mehr erhalten. Das niederste Raubtiergehirn, welches ich in der Literatur abgebildet fand, ist dasjenige des südamerikanischen Stinktieres *(Mephitis patagonica)*, das nur wenige Furchen besitzt (Fig. 23) und in der Seitenansicht noch die breite Riechbahn zeigt; vorn sieht man die quer gehende Zentralfurche und dahinter zwei Furchen, welche den Bogenfurchen der höheren Raub-

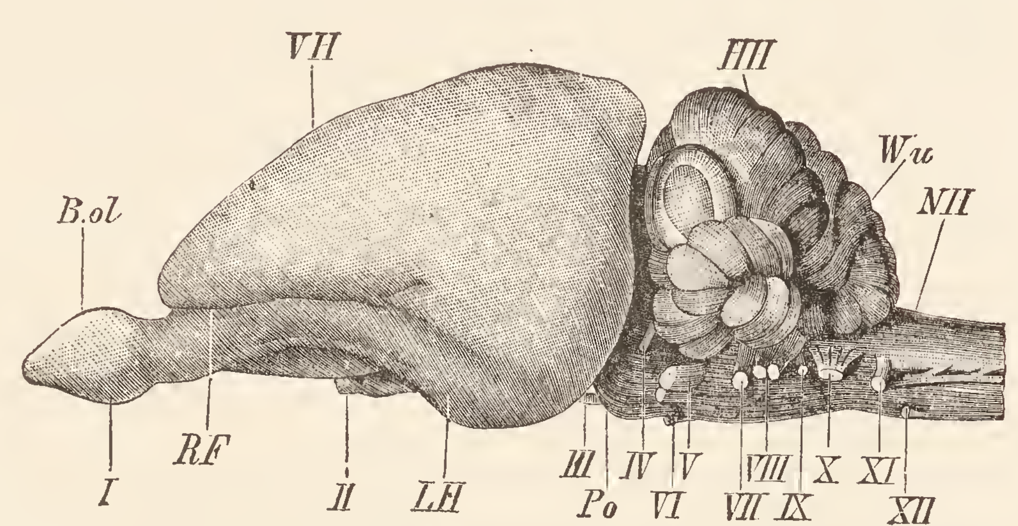


Fig. 21. Gehirn des Kaninchens *(Lepus cuniculus)* nach Wiedersheim. *Bol* Riechlappen (Bulbus olfactorius), *VH* Sekundäres Vorderhirn, Großhirn, *HH* Hinterhirn, Kleinhirn (Cerebellum), *Wu* Wurm desselben, *NH* Nachhirn, Verlängertes Mark (Medulla oblongata, *RF* Riechfurche (Fissura rhinalis), welche den Riechstrang begrenzt, *LH* hinterer Teil des Riechstrangs (Lobus hippocampi), *Po* Brücke (Pons Varoli). I—XII erster bis zwölfter Hirnnerv. Vgl. Fig. 6, p. 113.

1) Auch einige andere Subungulaten *(Dolichotis patagonica* Wagn., *Coelogenys paca* Wagn.) zeigen einige wenige, aber wohl entwickelte Furchen (nach Jakob und Onelli).

2) Prof. Döderlein schrieb: „Das Gehirn ist bei den ältesten und primitivsten Säugern außerordentlich klein, durchaus reptilienähnlich; je näher der Gegenwart, um so bedeutender wird die relative Größe des Gehirns innerhalb der verschiedenen Gruppen der Säuger. Vor allem ist es das Großhirn, das an Ausdehnung gewinnt; anfangs noch glatt, erhält es eine immer stärker gefurchte Oberfläche.“ Steinmann-Döderlein, Elemente der Paläontologie, Leipzig 1890, S. 681.

tiere entsprechen[1]). Ein besonderes Interesse wird man dem Hundegehirn zuwenden, das eine schöne Furchung aufweist (Fig. 7), die aber bei den Rassen etwas verschieden ist. Der Hund besitzt wie manche andere Raubtiere drei große Bogenfurchen, welche die Fissura Sylvii umgreifen.

Die Raubtiere werden in bezug auf den Reichtum der Windungen von den robbenartigen Tieren noch übertroffen. Diese stehen offenbar in geistiger Hinsicht auf einer ziemlich hohen Stufe. Be-

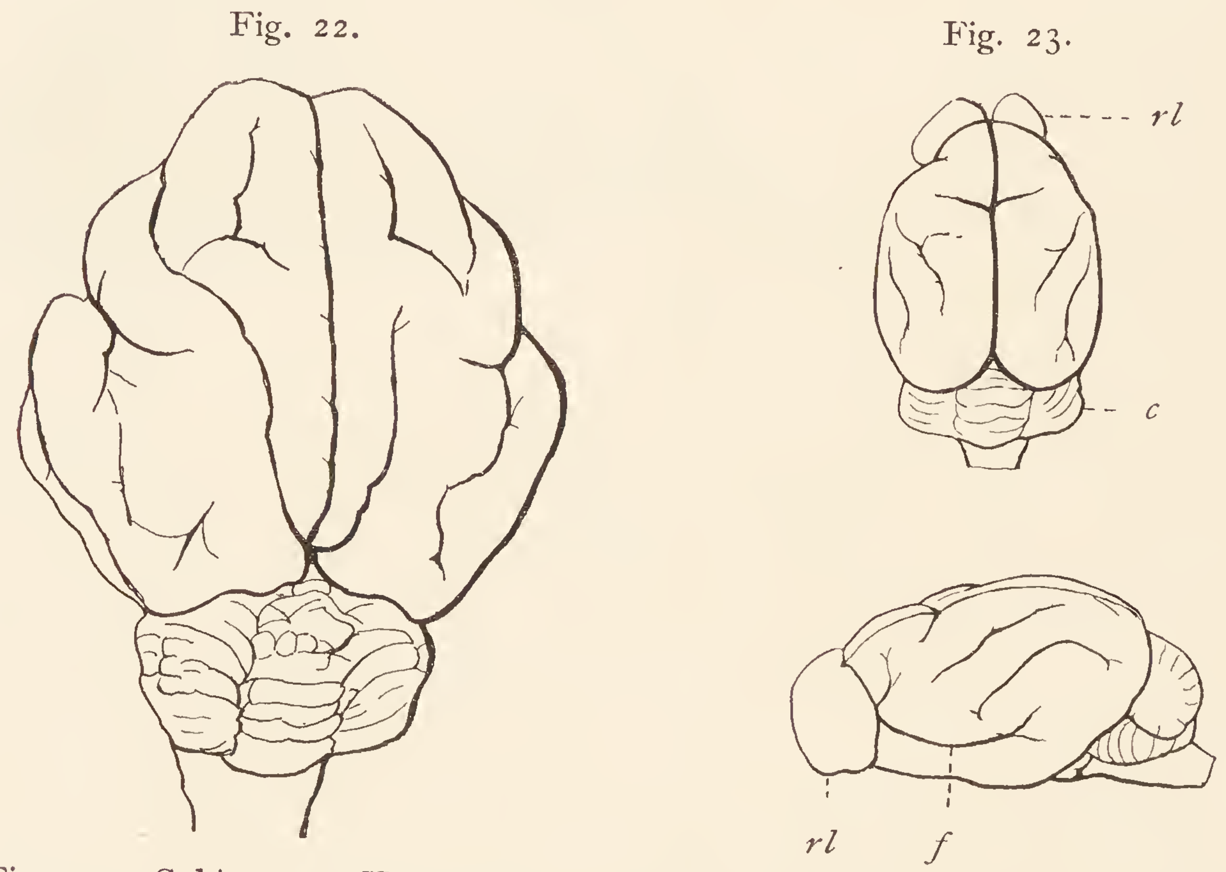


Fig. 22. Gehirn von *Hydrochoerus capybara*. Nach Jakob und Onelli.
Fig. 23. Gehirn eines südamerikanischen Stinktiers *(Mephitis patagonica)*. Nach Jakob und Onelli. *rl* Riechlappen, *f* Fissura rhinalis (Grenzfurche des Riechstrangs).

kanntlich lassen sich die Seelöwen *(Otaria Stelleri* Less.) zu erstaunlichen Dressurleistungen bringen, woraus man schon auf gute Geistesfähigkeiten schließen darf.

Wir kommen nun zu den Huftieren *(Ungulata)*. Die jetzt lebenden Huftiere bilden einen hoch entwickelten und spezialisierten

---

1) Nicht viel höher steht das Gehirn des Marders. Ich verweise auf die Abbildung in dem Lehrbuch der vergleichenden Anatomie von Schimkewitsch. Meynert hat die Furchung bei den Gehirnen verschiedener Raubtiere eingehend verglichen; Th. Meynert, Die Windungen der Oberfläche des Vorderhirnes bei Menschen, Affen und Raubtieren, Archiv f. Psychiatrie 1877.

Zweig am Stammbaum der Säugetiere. Die alten Stammformen, welche fünfzehige Zehengänger waren, sind uns nur fossil bekannt *(Condylarthra)*; sie waren relativ kleine Tiere (etwa von Fuchsgröße) und hatten nach aller Wahrscheinlichkeit kleine und glatte Gehirne. Aber ihre Nachkommen, welche in der Jetztzeit leben, weisen alle schön gefurchte Gehirne auf. Selbst das Schaf, welches in der Ordnung der Huftiere eines der niedrigsten Gehirne besitzt und in der Volksmeinung nicht als ein kluges Tier gilt, zeigt ein System von Furchen[1]). Bedeutend reichere Furchung sehen wir aber am Gehirn des Rindes; dieses wird noch von dem Gehirn des Pferdes weitaus übertroffen[2]). — Der Riechstrang ist bei allen Huftieren an der Unterseite der Großhirnhemisphären als breiter Strang bis in den Hinterhautslappen zu verfolgen.

Wir müssen dem Pferdegehirn besondere Aufmerksamkeit schenken, da man neuerdings erkannt hat, daß die geistigen Fähigkeiten des Pferdes in mancher Hinsicht eine erstaunliche Höhe erreichen. Das Pferdegehirn wiegt ungefähr 600 g, also etwas mehr als die Gehirne des Schimpanse, des Orang-Utan und des Gorilla; es zeigt eine schöne Furchung (Fig. 24), so daß aus anatomischen Gründen die Möglichkeit einer solchen Denktätigkeit begreiflich ist.

Noch höher als das Pferdegehirn ist das Elefantengehirn zu stellen; es besitzt einen erstaunlichen Reichtum der Furchen. Der Elefant gilt ja auch seit alten Zeiten als ein kluges Tier.

Merkwürdigerweise haben die Seesäugetiere *(Cetaceen)* ebenfalls sehr windungsreiche Gehirne. Man weiß wenig von dem geistigen Leben der Delphine und der Wale, aber es ist zu vermuten, daß sie in geistiger Hinsicht nicht so tief stehen, wie man bei der fischähnlichen Lebensweise der Tiere vielleicht denken möchte.

1) Das Hausschaf stammt von Wildschafen ab, welche in den geistigen Fähigkeiten nicht so niedrig stehen. Bei den Schafen und bei den Ziegen hat der Mensch die Zahmheit herangezüchtet und dabei wahrscheinlich in psychischer Hinsicht eine Rückbildung bewirkt.

2) Aus den Figuren von Jakob und Onelli (l. c.) ist ersichtlich, daß der Balken (Corpus callosum) beim Rind stärker entwickelt ist als beim Schaf, beim Pferd stärker als beim Rind; der Balken besteht aus Kommissurenfasern, die von der Rinde von rechts nach links und links nach rechts gehen; die Stärke des Balkens entspricht also der Größe der Rinde und steht folglich auch mit dem Grade des Verstandes in Beziehung.

Allerdings muß man bei den großen Gehirnen der Elefanten und der Wale auch die Tatsache in Betracht ziehen, daß die Zellen in der Großhirnrinde nicht sehr dicht gelagert sind (vgl. p. 160). Ferner ist zu berücksichtigen, daß der Furchenreichtum mit der Größe der Gehirne[1]) in Beziehung steht; denn je größer die Masse des Gehirns



Fig. 24. Gehirn des Pferdes. Originalphotographie. Halbe Größe. Der Riechlappen ist weggelassen.

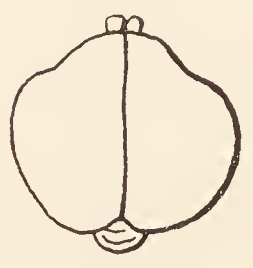




Fig. 25. Gehirn eines Halbaffen, des Koboldmaki, *Tarsius spectrum* Geoffr. Nach Retzius.

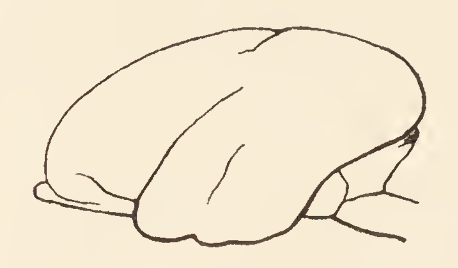


Fig. 26. Gehirn des Seidenäffchens *(Hapale leoninus)*. Nach Jakob und Onelli.

st, um so ungünstiger stellt sich das Verhältnis der Oberfläche zu der Innenmasse für die erstere[2]); soll also eine bestimmte Massenbeziehung zwischen der Oberfläche und dem Inhalt erhalten bleiben, so muß die Oberfläche durch Faltung vergrößert werden. Der erstaunliche Reichtum an Furchen, wie wir ihn bei den großen Gehirnen der Wale und den Elefanten sehen, hängt also vielleicht zum Teil mit der ungewöhnlichen Größe des Gehirns zusammen und ist demnach nicht allein mit der Verstandesentwicklung in Beziehung zu setzen.

1) Nach Wiedersheim wiegt das Gehirn eines Elefanten 5430 g, dasjenige eines Walfisches 6000—7000 g.

2) Da bei einer kugelähnlichen Masse die Oberfläche im Quadrat des Radius zunimmt, die Masse in der dritten Potenz des Radius.

Wir kommen nun zu der letzten und wichtigsten Ordnung der Säugetiere, zu den Primaten, also den Halbaffen und den Affen.

Hier finden wir noch einmal eine vollständige Entwicklungsreihe, die von sehr niedrigen Gehirnen bis zur sehr hohen geht und schließlich auf die höchste Stufe führt, zu dem Gehirn des Menschen.

Die Halbaffen besitzen zum Teil noch glatte Gehirne, bei welchen aber schon die Vorzeichen einer höheren Entwicklung zu bemerken





Fig. 27. Gehirn eines altweltlichen Affen, des ostindischen Schweinsaffen, *Macacus nemestrinus* Geoffr. Nach Retzius.

sind; die Großhirnhemisphären haben das Bestreben, sich in die Breite und in die Länge auszudehnen; infolge der Breitenausdehnung kommt der Schläfenlappen zu kräftiger Ausbildung, infolge der Längenausdehnung schiebt sich das Großhirn nach hinten immer mehr über das Kleinhirn, so daß letzteres fast völlig bedeckt wird (vgl. Fig. 25). Ferner beginnt bei den Halbaffen die Rückbildung des Riechhirns; für solche auf Bäumen lebende Tiere ist das Geruchsvermögen von viel geringerem Wert als für die am Boden lebenden Geschöpfe[1]); daher verkleinert sich der Riechlappen, und die Riechbahn wird zu einem schmalen Strang, der an der Unterseite des Stirnlappens liegt, wie das auch beim menschlichen Gehirn der Fall ist. Die Geruchsempfindungen spielen jetzt keine so große Rolle mehr, aber um so wichtiger werden die Gesichtsempfindungen und die geistige Verwertung des Gesehenen.

---

1) In analoger Weise gilt dasselbe für die Vögel. Ebenso auch für Reptilien, insofern nach Edinger das auf Bäumen lebende Chamäleon minimale Riechnerven hat im Vergleich zu den am Boden lebenden Eidechsenarten.

Man sieht in Fig. 25 das Gehirn eines kleinen Halbaffen, des Koboldmaki (*Tarsius spectrum* Geoff.). Die Riechlappen sind klein und ragen nur wenig über das Großhirn hervor; letzteres bedeckt das Kleinhirn noch nicht ganz. Die größeren Halbaffen besitzen mehrere Furchen auf der Oberfläche des Großhirns, aber die kleinen südamerikanischen Krallenaffen der Gattung Hapale zeigen nur die Fissura Sylvii (die den Schläfenlappen abgrenzt), eine Andeutung der Zentralfurche auf der oberen Fläche und eine schwache Furche auf dem Schläfenlappen (Fig. 26). Auch die südamerikanischen Nachtaffen (*Nyctipithecus*) und ihre nächsten Verwandten stehen kaum höher[1]). Bei den übrigen Affen der neuen Welt kommen zwar noch einige Furchen hinzu, aber keiner erreicht die höhere Stufe geistiger Entwicklung, zu welcher manche Affen der alten Welt aufsteigen.

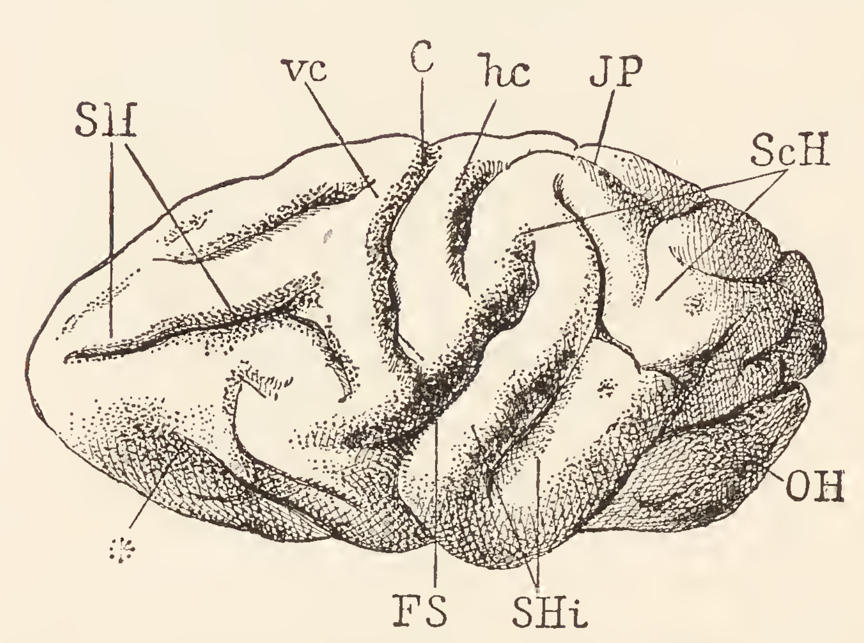


Fig. 28. Gehirn eines anthropoiden Affen (*Hylobates*). Seitliche Ansicht. *C* Zentralfurche, *FS* Fissura Sylvii, *IP* Interparietalfurche, *OH* Hinterhauptslappen, *SH* Stirnhirn, *ScH* Scheitelhirn, *SHi* Schläfenhirn, *vc* und *hc* vordere und hintere Zentralwindungen, * Stelle, wo beim menschlichen Gehirn die untere Stirnwindung liegt. Nach Wiedersheim.

Unter den altweltlichen Affen (*Katarrhini*) haben manche Makaken (*Macacus*) und Meerkatzen (*Cercopithecus*) noch ein relativ niedriges Gehirn mit wenigen Furchen (Fig. 27), das ungefähr auf der Höhe der neuweltlichen Affen steht. Die Schlankaffen (*Semnopithecus*) und Nasenaffen, sowie auch die Paviane (*Cynocephalus*) weisen schon eine etwas reichlichere Furchung auf[2]) und haben auch bessere geistige Fähigkeiten.

Unter den menschenähnlichen Affen (Anthropoiden) stehen die Hylobatesarten (Gibbons usw.) auch nicht wesentlich höher[3]); aber

1) Man sehe das Gehirn von *Chrysothrix sciurea* auf Taf. II des schönen Tafelwerks von G. Retzius, Das Affenhirn. Jena 1906.

2) Ich verweise auf die Abbildungen von G. Retzius.

3) S. bei Retzius (Affenhirn) Taf. XXXIV u. XXXV.

sie lassen sich in der Art der Furchung schon besser mit dem menschlichen Gehirn vergleichen, insbesondere mit dem embryonalen Gehirn der Menschen, wovon nachher noch die Rede sein wird (Fig. 28 u. 31).

Nun kommen wir zu den Gehirnen, welche sich dem menschlichen am meisten nähern, zu denjenigen des Schimpanse, des Orang-

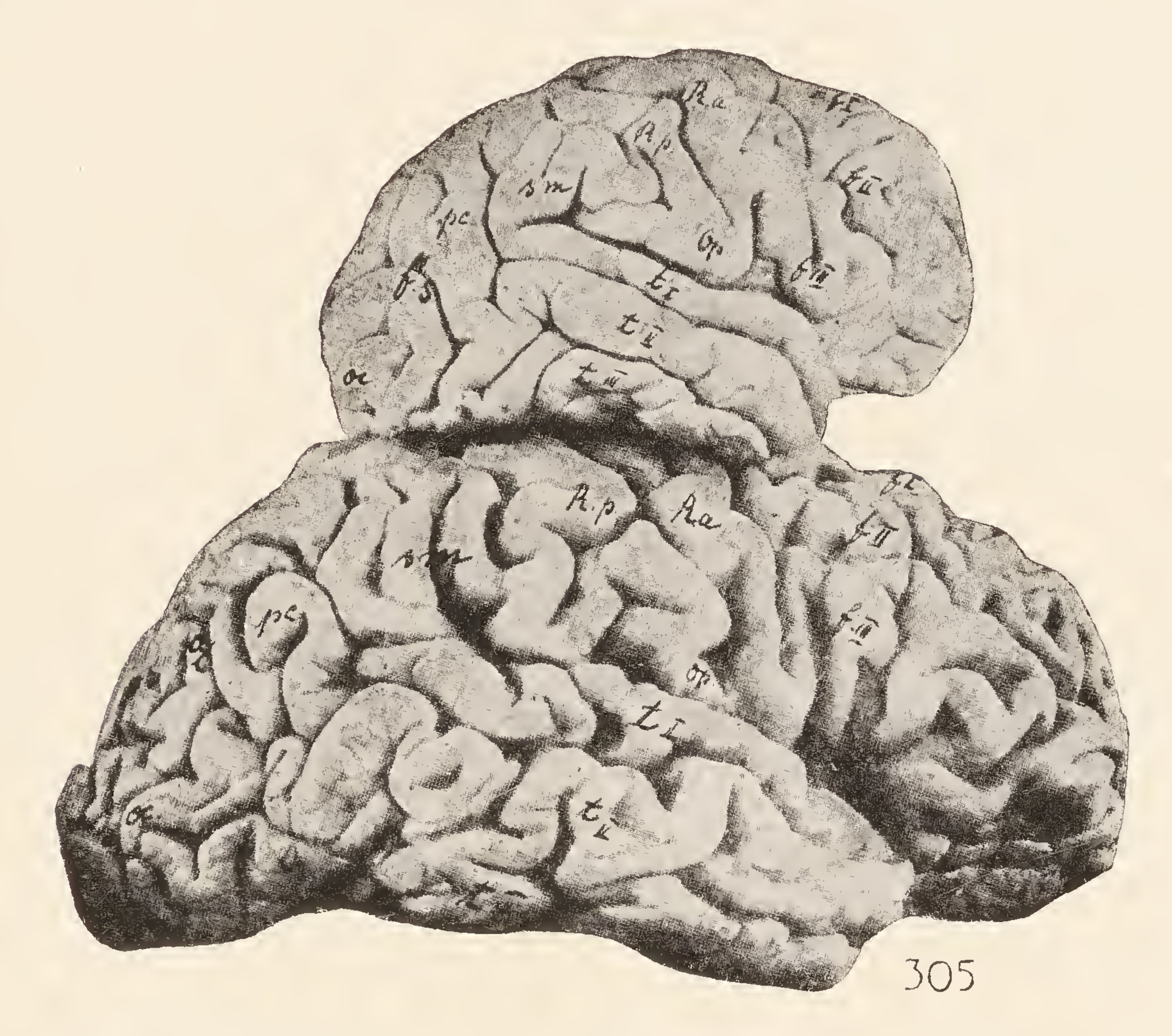


Fig. 29. Gehirn des Orang-Utan auf ein menschliches Gehirn aufgesetzt. Beide Gehirne in halber Größe. Nach Jakob und Onelli. *fI*, *fII*, *fIII* obere, mittlere und untere Stirnwindung: *tI*, *tII* und *tIII* obere, mittlere und untere Schläfenwindung, *Ra* und *Rp* vordere und hintere Zentralwindung, *sm* Gyrus supramarginalis, *op* Operculum.

Utan und des Gorilla. Der berühmte Anatom Huxley hat schon vor vielen Jahren darauf hingewiesen, daß die Gehirne dieser hochstehenden Affen in der Form den menschlichen Gehirnen sehr ähnlich sind[1]). Fig. 29 dient zum Vergleich des Orang-Gehirnes mit dem menschlichen Gehirn. Die Hauptfurchen sind in beiden Fällen dieselben, wie man leicht erkennt, wenn man die aufeinander gesetzten Gehirne vergleicht (Fig. 29) und das vereinfachte Schema beizieht,

1) „Was den Bau des Gehirns anlangt, so ist klar, daß der Mensch weniger vom Schimpanse und Orang verschieden ist als diese selbst von den niederen Affen.“ Th. H. Huxley, Zeugnisse für die Stellung des Menschen in der Natur. Braunschweig 1863, S. 115.

welches der Anatom Ecker vor etwa 50 Jahren für das menschliche Gehirn aufgestellt hat[1]) (Fig. 30).

Das menschliche Gehirn wiederholt in seiner ontogenetischen Entwicklung die Stufen der Stammesgeschichte. Im 5. Monat der Schwangerschaft ist es, noch ungefurcht wie dasjenige eines niederen Säugetiers. Im 6. Monat sind einige wenige Furchen vorhanden, welche eine ähnliche Lage haben wie bei dem Affengehirn, insbesondere demjenigen des *Hylobates* (vgl. Fig. 28 mit Fig. 31). Im Laufe des 7. und 8. Monats erreichen die Furchen allmählich eine so komplizierte Ausbildung, wie sie die höheren menschenähnlichen Affen (Schimpanse, Orang-Utan, Gorilla) besitzen (Fig. 29) und weiterhin wird die Furchung noch komplizierter. Das menschliche Gehirn durchläuft also in seiner Ontogenie die phyletischen Stufen des ungefurchten Gehirns, des niederen und des höheren Anthropoidengehirns; es wiederholt die Stufen der Phylogenie.

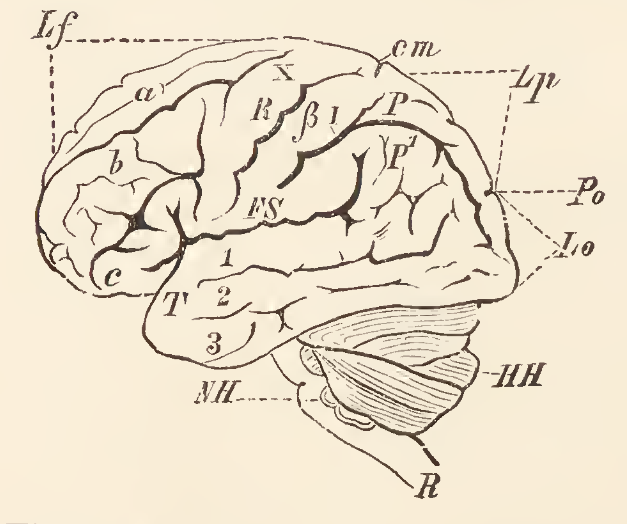


Fig. 30. Hirnwindungen des Menschen nach A. Ecker (aus Wiedersheim, Lehrbuch der vergleichenden Anatomie). *Lf* Stirnlappen, *Lp* Scheitellappen, *Lo* Hinterhauptslappen, *T* Schläfenlappen, *FS* Fissura Sylvii, *NH* Verlängertes Mark, *HH* Kleinhirn, *R* Rückenmark. *a*, *b*, *c* obere, mittlere und untere Stirnwindung, *1*, *2*, *3* obere, mittlere und untere Schläfenwindung. *X* und *β I* vordere und hintere Zentralwindung, durch den Sulcus centralis Rolandi *(R)* voneinander getrennt. *P* u. P^1 obere und untere Parietalwindung.

Das menschliche Gehirn erreicht aber eine viel höhere Stufe der Ausbildung als irgendein Affengehirn. Es hat nicht nur den kom-

1) Schon Bischoff sprach die Ansicht aus, daß das Gehirn des Orang das höchstentwickelte unter allen Anthropoiden ist (Sitz.-Ber. d. K. B. Akad. d. Wiss. II. Cl. 1876, p. 203). In gleichem Sinne äußern sich Jakob und Onelli. „Der asiatische Menschenaffe, der Orang-Utan, ist in seinem Gehirnbau unstreitig noch höher entwickelt als der Schimpanse, wenn er auch bei dem psychologischen Examen im Käfig hinter seinem lebhafteren Kollegen zurückbleibt, was eben ein Zeichen seiner höheren Stellung sein dürfte. Typisch menschenähnlich ist sein Temporallappen. Am Stirnlappen sind die drei Stirnwindungen vollkommen deutlich. Die dritte Stirnwindung, in deren Ausbildung man etwas besonders Menschliches entdecken möchte wegen ihrer Bedeutung als Sprachzentrum, ist beim Orang in allen ihren Teilen so wie beim Menschen ausgebildet (Fig. 29). Wenn der Orang nicht spricht, so liegt das nicht am Fehlen irgendeines Sprachzentrums, es liegt aber auch nicht daran, daß er nicht denkt, denn er denkt zweifellos.“

pliziertesten Verlauf der Furchen und Windungen (Fig. 29), sondern auch ein bei weitem größeres Volumen als alle Affengehirne.

Der hohen Ausbildung des Großhirns entspricht der hohe Verstand des Menschen und das Übergewicht des Verstandes über die Instinkte.

Das Hirngewicht des Schimpanse beträgt 350—400 g, dasjenige des Gorilla etwa 425 g. Das Hirngewicht der Menschen beträgt bei den niedersten Rassen 900—1000 g, bei den höheren Rassen (z. B. Europäern) 1100 bis 1500 g, bei manchen Individuen noch etwas mehr. Nach Marchand beträgt das mittlere Hirngewicht des erwachsenen Mannes in Deutschland 1400 g, dasjenige des erwachsenen Weibes 1275 g[1]).

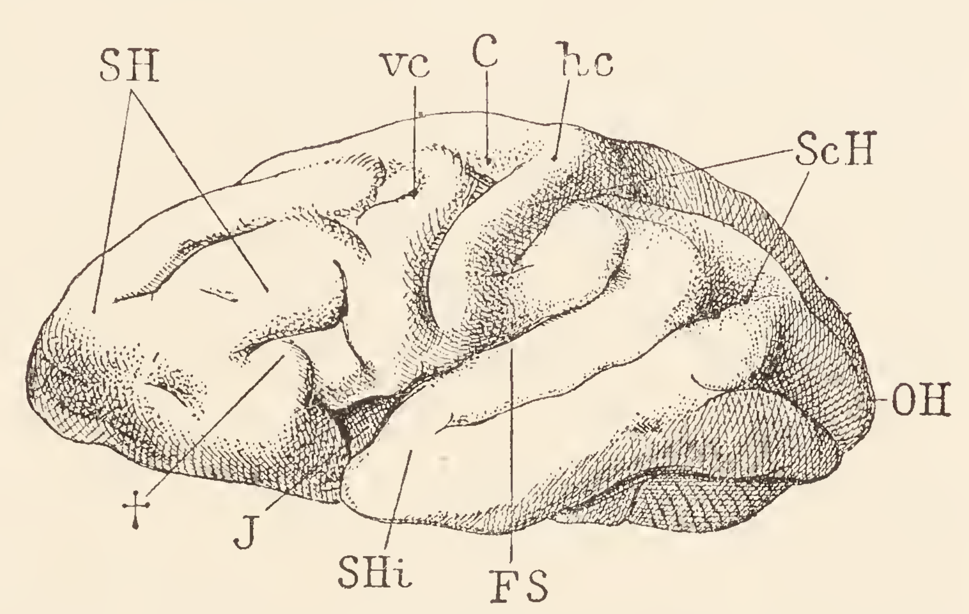


Fig. 31. Gehirn eines menschlichen Embryo aus dem 7. bis 8. Monat. *C* Zentralfurche, *FS* Fissura Sylvii, *OH* Hinterhauptslappen, *SH* Stirnhirn, *ScH* Scheitelhirn, *SHi* Schläfenhirn, *vc* und *vh* vordere und hintere Zentralwindung, *I* Insel. Bei † die untere Stirnwindung. Nach Wiedersheim.

Die Schädelkapazität, welche auch ein Maß für die Größe des Gehirns abgibt, beträgt beim Schimpanse ungefähr 437, beim Gorilla ungefähr 557 ccm. Bei niederen Menschenrassen wurden Beträge von 950—1250 ccm gefunden, z. B. bei der Zwergrasse der Akkas im männlichen Geschlecht 1102 ccm, im weiblichen 1072. Bei den höheren (weißen) Menschenrassen beträgt die Schädelkapazität durchschnittlich 1500 ccm[2]).

In bezug auf das Gewicht erreichen also die Gehirne der anthropoiden Affen kaum die Hälfte der niedersten menschlichen Gehirne und nicht einmal ein Drittel des Gehirns der höchststehenden Menschenrassen. Noch größer ist der Unterschied der Rinde. Zieht man das Volumen der Hirnrinde in Betracht (d. h. ihre Ausdehnung und ihre Dicke), so hat der Orang-Utan (nach Jakob) zwar eine fünfmal größere Hirnrinde als ein niedriger Affe *(Cebus)*, aber seine

1) Ich habe in meinem früheren Werke die statistischen Beobachtungen von Marchand und Handmann angeführt und graphisch dargestellt (H. E. Ziegler, Die Vererbungslehre in der Biologie und in der Soziologie, Stuttgart 1918, p. 304—308).

2) R. Wiedersheim, Der Bau des Menschen als Zeugnis für seine Vergangenheit, 4. Aufl., 1908.

Hirnrinde verhält sich zu der eines Menschen aus einer hochstehenden Rasse wie 5 : 24. Schon daraus könnte man den geistigen Abstand zwischen den höchsten Affen und dem Menschen ermessen.

Schließlich hängt aber die geistige Leistung nicht direkt von der Größe der Hirnrinde ab, sondern vielmehr von dem Reichtum an Zellen in der Hirnrinde. In dieser Hinsicht unterscheidet Jakob bei den Säugetieren drei Stufen. Auf der untersten liegen die Zellen weitschichtig, so daß nur 5000—10 000 Zellen im Kubikmillimeter enthalten sind; so bei den Beuteltieren und den Edentaten, auch bei den Wiederkäuern, ferner bei den Elefanten und den Walfischen (vgl. p. 154). Auf der zweiten Stufe sind 15 000—25 000 Zellen im Kubikmillimeter enthalten; so bei den Raubtieren und Seehunden. Auf der dritten Stufe liegen die Zellen noch dichter und sind 35 000 bis 50 000 Zellen im Kubikmillimeter zu finden; so bei den Nagetieren, bei den Halbaffen und Affen.

Der Mensch steht auch in bezug auf die Menge der Zellen viel höher als die Affen; berücksichtigt man sowohl die dichte Stellung der Zellen als auch den obenerwähnten Unterschied der Rindenmasse, so ergibt sich, daß der Orang-Utan in seiner Hirnrinde etwa 1000 Millionen Zellen besitzt, der Mensch hochstehender Rasse ca. 10 000 Millionen[1]).

Diesem Verhältnis — eine Milliarde zu zehn Milliarden — entspricht der Abstand zwischen der Affenseele und der menschlichen Seele. Der Mensch ist zwar phyletisch aus dem Tierreich hervorgegangen, aber er hat sich in geistiger Hinsicht so hoch entwickelt, daß er eben kein Tier mehr ist. Er ist charakterisiert durch die Höhe des Verstandes, woraus die Herrschaft des Verstandes über die Instinkte folgte und wodurch die Sprache und die Kulturentwicklung möglich wurden.

---

1) Nach Jakob und Onelli (p. 30).

Der Verstand bei Pferden und bei Hunden.

Will man den Verstand des Menschen mit demjenigen der Säugetiere vergleichen, muß man zuerst eine sichere und eingehende Kenntnis der geistigen Fähigkeiten der letzteren zu gewinnen suchen. Es kommt dabei weniger auf die niederen Säugetiere an, welche ein kleines und ungefurchtes Gehirn haben, als vielmehr auf diejenigen, welche ein hochentwickeltes Gehirn besitzen und schon lange als kluge Tiere bekannt sind (vgl. den vorigen Abschnitt). Ich will in diesem Buche nur die Pferde, die Hunde und die Affen in Betracht ziehen, und wird von den letzteren erst in dem nächsten Abschnitte die Rede sein.

Was die Pferde und die Hunde betrifft, so gehen die Meinungen über deren Geistesfähigkeiten weit auseinander, was sowohl mit dem verschiedenen Beobachtungstalent der Menschen als auch mit wirklichen erheblichen Unterschieden zwischen den einzelnen Individuen der Pferde und Hunde zusammenhängt[1]). Auch war es bis jetzt nicht möglich, die Gedanken der stummen Tiere klar und sicher zu erkennen. Das Wichtigste ist nun, daß man neuerdings eine Methode gefunden hat, welche einen sicheren Einblick in das geistige Leben der Tiere gewährt, indem sie den Tieren die Möglichkeit bietet, ihre Gedanken in Zahlen und Worten zu äußern. Dadurch hat man erkannt, daß die geistigen Fähigkeiten der Pferde und Hunde viel weiter gehen als man bisher annehmen mochte.

Die Entdeckung der neuen Methode ist Wilhelm v. Osten zu verdanken. Er begann im Jahre 1890 in Berlin ein Pferd zu unter-

1) Die Rassen der Hunde sind ungleich an geistigen Fähigkeiten, und die einzelnen Individuen in einer Rasse ebenfalls. — Der Philosoph Schopenhauer hatte einen sehr klugen Pudel und war daher (im Gegensatz zu vielen anderen Philosophen) von dem Verstand der Tiere überzeugt. In seiner etwas derben Ausdrucksweise schrieb er: „Den Verstand der oberen Tiere wird keiner, dem es nicht selbst daran gebricht, in Zweifel ziehen.“ (Über die vierfache Wurzel des Satzes vom zureichenden Grunde, Schopenhauers Werke, München 1912, 3. Band, p. 184). Man findet bei Schopenhauer Betrachtungen naturwissenschaftlicher Art, indem er z. B. die stufenweise aufsteigende Intelligenz der Säugetiere mit der stufenweisen Entwicklung des Gehirnes in Beziehung setzt, aber sein Grundgedanke, daß der Bau des Tieres die Folge seines Willens sei, ist naturwissenschaftlich nicht zu begründen oder zu rechtfertigen. (Über vergleichende Anatomie, Schopenhauers Werke, München 1912, 3. Band, p. 325—346).

richten, dem dann ein zweites folgte, der „kluge Hans“. Er brachte dem Tiere zunächst das Zählen bei und lehrte es die Zahlen durch Hufschläge auf dem Boden angeben. Das Pferd machte im Rechnen bald solche Fortschritte, daß er selbst davon überrascht war. Nun lehrte v. Osten dem Tiere auch das Buchstabieren, wobei er eine Tabelle benutzte, in der jeder Buchstabe durch eine Zahl bezeichnet war. So erfand er die Klopfsprache der Tiere, welche einen methodologischen Fortschritt von großer Wichtigkeit darstellt.

Die erstaunlichen Leistungen des Pferdes wurden im Jahre 1904 bekannt und machten großes Aufsehen. Eine Reihe von wissenschaftlichen Forschern trat für die Richtigkeit der neuen Beobachtungen ein. Aber ein italienischer Maler, Emilio Rendich, der einen Hund auf Zeichen dressiert hatte, stellte die Ansicht auf, daß alle Leistungen des Pferdes nur auf kleinen Zeichen beruhten[1]), und diese Meinung wurde von dem Berliner Professor der Psychologie, Geheimrat Stumpf, angenommen, welcher nun seinen damaligen Schüler Pfungst beauftragte, eine Untersuchung in diesem Sinne anzustellen, zu der ihm W. v. Osten unvorsichtigerweise das Pferd ohne jede Kontrolle überließ. Pfungst hat das Pferd absichtlich auf Zeichen dressiert, was nicht hätte geschehen dürfen[2]). Er hat dann im Jahre 1907 ein Buch veröffentlicht, in welchem er behauptete, daß alle Leistungen des Pferdes nur auf einer unwillkürlichen Zeichengebung beruhten[3]). Da dieses Gutachten den Anschein der Wissenschaftlichkeit hatte, hielt man in wissenschaftlichen Kreisen die Streitfrage für entschieden.

Aber im Jahre 1912 erschien das Buch von Karl Krall, in

---

1) Karl Krall, Denkende Tiere, Beiträge zur Tierseelenkunde auf Grund eigener Versuche, Leipzig 1912, p. 30—32.

2) Wie Krall in seinem Buche berichtet, hat schon W. v. Osten die falsche Methode Pfungsts erkannt. Krall hat die Hypothese von Pfungst einer eingehenden Kritik unterzogen (l. c. p. 373—400), und ich habe vor 3 Jahren gegen Professor Pfungst den klaren Vorwurf gerichtet, daß seine Methode eine total verkehrte und unerlaubte war und das Resultat fälschte (Die Seele der Tiere, Berlin 1916, p. 38); Pfungst hat gegen diesen Vorwurf keinen Einspruch erhoben und kann es nicht tun, da er ja in seinem Buche selbst beschreibt, wie er das Tier auf Zeichen dressiert hat.

3) Oskar Pfungst, Das Pferd des Herrn v. Osten, Leipzig 1907.

welchem über eine Fülle von neuen Beobachtungen berichtet wurde. Krall war schon bei W. v. Osten an den Versuchen beteiligt gewesen. Nun hatte er selbst in Elberfeld zwei junge Araberhengste in entsprechender Weise unterrichtet, deren Leistungen noch weit über diejenigen des klugen Hans hinausgingen. Er hatte auch die Klopfmethode verbessert, indem er die Tiere die Zahlen nicht auf den Boden, sondern auf ein Brett schlagen ließ (Fig. 32) und sie lehrte,

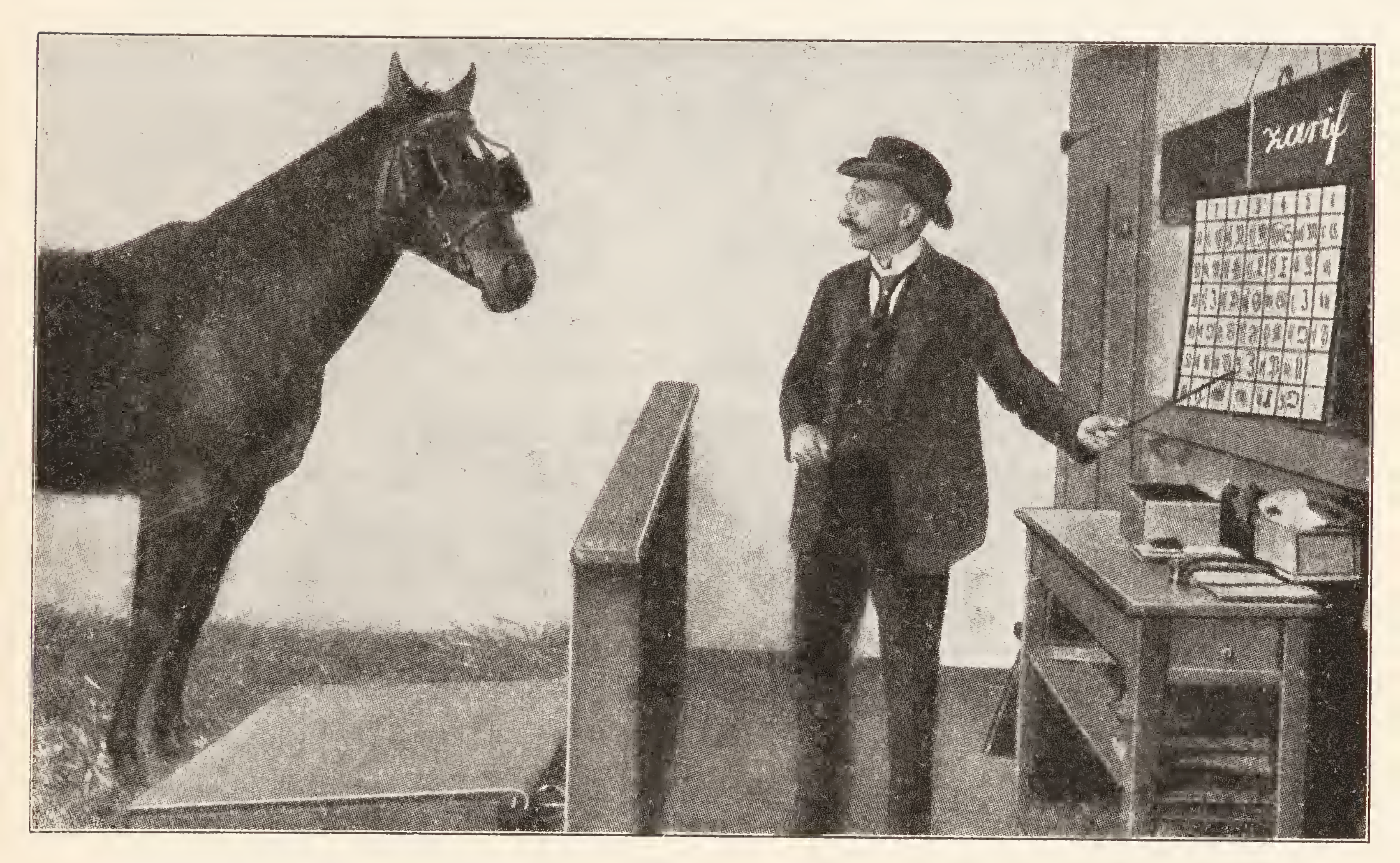


Fig. 32. Der Unterrichtsraum. Der Araberhengst Zarif wird von Krall im Buchstabieren unterrichtet. Man sieht vor dem Pferde das Klopfbrett.

die Einer mit dem rechten Fuße, die Zehner mit dem linken Fuße und die Hunderter wieder mit dem rechten Fuße anzugeben [1]).

Die Pferde zeigten ein auffallendes Verständnis für das Rechnen in allen vier Rechnungsarten und kannten auch den Begriff der Potenz und der Wurzel [2]). Sie buchstabierten nicht allein solche

1) Karl Krall, Denkende Tiere, p. 87—143.

2) Das Wurzelrechnen der Pferde ist von mir aufgeklärt worden (Die Seele des Tieres, Berlin 1916, p. 25—31). Es handelt sich nur um das Angeben von Wurzeln aus Potenzzahlen, was ja nicht übermäßig schwer ist.

Worte, welche ihnen vorgesagt wurden, sondern benützten das Buchstabieren auch zu Äußerungen ihres eigenen Willens [1]). Ihre Antworten waren in der Form eigenartig und oft auch dem Inhalt nach unerwartet und merkwürdig.

Die Pferde buchstabierten die Worte nicht orthographisch, sondern phonetisch [2]) und ließen außerdem diejenigen Vokale weg, welche schon in dem Namen des vorhergehenden oder folgenden Konsonanten enthalten waren, z. B. *sn* statt essen, *iohn hfr gbn* statt Johann Hafer geben, *Krl ht brile* statt Karl hat Brille (Krall, l. c. p. 156 u. 493). — Dr. Schöller, welcher im Jahre 1911 allein mit den Pferden experimentierte, frug den Hengst Muhamed: „Was Zucker“? Das Pferd antwortete *„süs“*. Nun wurde gefragt: Was kannst du noch von Zucker sagen? Antwort: *„z ist weis“* und auf seine weitere Frage: *„z schmkt gut“*; am folgenden Tage stellte Dr. Schöller ein Stück Zucker hin und erhielt auf die Frage nach den Eigenschaften des Zuckers noch die unerwartete Antwort: *„z ht 4 ek“*, also Zucker hat vier Ecken (Krall l. c. p. 157). — Dem Hengste Zarif wurde ein buntes Bild eines Hahnes gezeigt und an einem folgenden Tage sagte er von sich aus: *„ig wil aug sn lib uhn fdr“* d. h. ich will auch sehen lieb Huhn mit Federn (Krall, l. c. p. 493).

Auch beim Rechnen kamen oft Fälle vor, in welchen die Pferde etwas Unerwartetes antworteten. Im August 1912 sah ich folgendes. Dem Hengste Muhamed wurde die Aufgabe gestellt $(\sqrt{169} + \sqrt{529}) \times (\sqrt{81} - \sqrt{25}) = ?$ Das Tier antwortete 12, das bedeutet *„nein“*, und schnaubte gegen die Ecke des Stalles, wo ein von mir kurz vorher benütztes Bild eines Fasans zusammengerollt hingestellt war; offenbar war das Pferd durch diesen nicht dahin gehörigen Gegenstand gestört; das Bild wurde weggenommen, und sofort kam die richtige Antwort: 144. Dem Pferde Zarif wurde die relativ leichte Aufgabe angeschrieben $\sqrt{49} \times \sqrt{36}$; es antwortete 13, das ist die Addition statt der Multiplikation. Krall rief „Falsch“, das Pferd wiederholte 13. Da Krall den Eigensinn der Tiere kennt und wohl ahnte, daß das Pferd nun stets die falsche Zahl wiederholen würde — ich habe auch mehrfach ein solches Verhalten bei den rechnenden Hunden gesehen — sagte er jetzt: „Aha, du bist eigensinnig“ und schrieb die Aufgabe an $\sqrt{49} + \sqrt{36}$, verlangte also die Ad-

---

1) Z. B. gab der Hengst Zarif bei meiner Prüfung am 23. August 1912 mehrfach statt der Lösung der gestellten Aufgaben den Wunsch kund, wieder in seinen Stall zu kommen; er buchstabierte *gen*, *müd sein*, *stal*. Am 24. August 1912 klopfte er wieder *gn*, *stdal*, und auf die Frage, wer in den Stall gehen solle, kam die Antwort *ig*.

2) Vgl. die Zusammenstellungen der mannigfaltigen Schreibweise der Worte Pferd (*Pfärt*, *Pfrt*, *färd*, *frt* u. a. m.), und Mohrrüben (*morübn*, *morn*, *mörn*, *mürn*, *möran* u. a. m.) bei Krall, l. c. p. 488. Bei meinem ersten Besuch in Elberfeld wurde dem Hengst Muhamed ein Pferdebild gezeigt, worauf er antwortete: *„ain vrhd“*. Mein Name wurde folgendermaßen buchstabiert: *ziklr* (Zarif, 22. Aug. 1912), *zigä*, *ziglr* und *cigglr* (Muhamed, 22. u. 23. Aug. 1912). Die eigenartige und variierende Schreibweise der Worte bildet einen sicheren Gegenbeweis gegen die Hypothese der unabsichtlichen Zeichen.

dition; nun gab das Pferd die Zahl 42 an, also das Resultat der vorhin gewünschten Multiplikation. Solche Fälle zeigen den Eigenwillen der Tiere und beweisen zugleich die Echtheit ihrer Antworten.

Außer den beiden genannten Araberhengsten unterrichtete Krall noch mehrere andere Pferde, darunter das Ponny Hänschen[1]) und ein vollkommen blindes Pferd, bei welchem jedes Sehen von Zeichen von vornherein ausgeschlossen war. — Eine Reihe wissenschaftlicher Forscher hat bei Krall den Vorführungen angewohnt und die Beobachtungen Kralls bestätigt gefunden. Die Pferde haben auch in Abwesenheit Kralls anderen Personen Antworten gegeben.

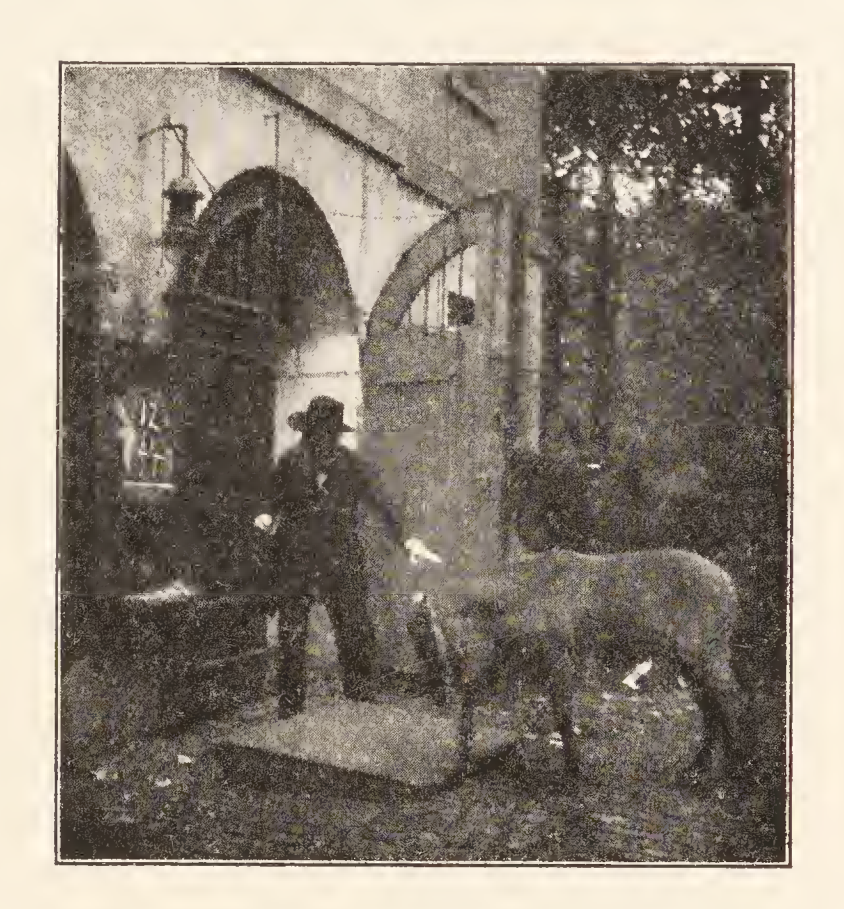


Fig. 33. Versuch mit dem Ponny Hänschen in Abwesenheit Kralls. Photographiert von Prof. v. Buttel-Reepen.

Der erste wissenschaftliche Zeugenbericht über die Leistungen der Elberfelder Pferde wurde von dem Arzte und Schriftsteller Dr. Hermann Decker in der Zeitschrift Kosmos (1912) bekannt gegeben. Dann folgte eine öffentliche Erklärung, in welcher der Zoologe und Forschungsreisende Dr. Paul Sarasin aus Basel in Verbindung mit Prof. Dr. Kraemer von Hohenheim und mit mir das Ergebnis einer mehrtägigen Prüfung der Pferde mitteilten. Da auch alle späteren Prüfungen durch wissenschaftliche Beobachter die Richtigkeit dieser Erklärung bestätigt haben, lasse ich sie hier folgen.

In anbetracht des Umstandes, daß von verschiedenen Seiten öffentlich behauptet wurde, es würden von Herrn Krall und seinem Pferdepfleger oder einem von beiden den Pferden bei der Lösung der ihnen gestellten Aufgaben absichtliche oder unabsichtliche Zeichen oder Hilfen gegeben, haben die Unterzeichneten sich verpflichtet gesehen,

1) In Fig. 33 ist das Ponny abgebildet, wie es mir Rechenaufgaben löste (am 16. September 1912). Vgl. den Bericht von Prof. v. Buttel-Reepen in der Naturwiss. Wochenschrift 1913, p. 245.

die Frage einer objektiven Prüfung zu unterwerfen. Sie haben während mehrerer Tage die Vorführungen gesehen und jeweils vormittags und nachmittags mehrstündigen Versuchsreihen beigewohnt, wobei sie auch selbst an der Stellung der Aufgaben sich beteiligten. Sie fassen das Ergebnis ihrer Beobachtungen in folgenden Sätzen zusammen.

1. Es steht fest, daß die Tiere Zahlen und Zahlwörter (deutsch oder französisch, phonetisch geschrieben) von der Tafel ablesen und mit diesen Zahlen die mündlich oder schriftlich angegebenen Rechenoperationen ausführen.

2. Es steht fest, daß diejenigen Pferde, welche erst einige Monate unterrichtet sind, verhältnismäßig einfache Rechnungen richtig ausführen, schwierigere Aufgaben aber nicht lösen können.

3. Es steht fest, daß die länger unterrichteten Pferde — Muhamed und Zarif — auch für schwierigere Rechnungen die richtige Lösung angeben. Dabei läßt sich ein individueller Unterschied in der Begabung feststellen. Ferner ist zu beobachten, daß von den Pferden zuweilen die Lösung selbst ganz leichter Aufgaben verweigert wird. Diese Tatsache hängt augenscheinlich mit dem Stimmungswechsel der Tiere zusammen, der oft auch aus dem sonstigen Verhalten deutlich zu erkennen ist.

4. Es steht fest, daß die Pferde sowohl Zahlwörter als auch Namen u. a. m. mittels der Tabelle in Buchstaben auszudrücken vermögen, auch solche, welche sie früher nicht gehört haben. Die Schreibweise richtet sich nach dem Klang des Wortes und ist oft eine unerwartete.

5. Es steht fest, daß die Pferde zuweilen von sich aus verständliche Äußerungen nach der Buchstabentabelle hervorbringen.

6. Es steht fest, daß bei allen diesen Leistungen der Pferde Zeichengebung nicht in Betracht kommt. Es geht dies sowohl aus der Art vieler Antworten hervor, als auch daraus, daß Versuche (auch mit schwierigen Rechenaufgaben) selbst dann gelangen, wenn der Pferdepfleger abwesend war, und Herr Krall sich außerhalb des Versuchsraumes aufhielt, so daß er von den Pferden nicht gesehen werden konnte. Es wurde auch ein Erfolg in solchen Fällen erreicht, in welchen sämtliche Anwesende sich aus dem Versuchsraum entfernt hatten und den Pferden unsichtbar blieben.

Elberfeld, 25. August 1912.

Prof. Dr. H. Kraemer, Hohenheim-Stuttgart.   Dr. Paul Sarasin, Basel.

Prof. Dr. H. E. Ziegler, Stuttgart.

Die Tatsache, daß die Pferde erstaunliche Fähigkeiten im Rechnen gezeigt haben und daß sie Worte zu buchstabieren vermochten, wurde auch in anderen Gutachten bezeugt[1]); sorgfältige Prüfungen wurden

---

1) Die Gutachten sind zusammengestellt in der Schrift: Die Seele des Tieres, Berichte über die neuen Beobachtungen an Pferden und Hunden, herausg. von der Gesellschaft

von dem Genfer Psychologen Dr. E. Claparède, von den italienischen Psychologen Dr. Mackenzie (Genua) und Dr. Assagioli (Florenz), von den deutschen Zoologen Prof. Dr. Plate, Dr. Karl Gruber und Prof. Dr. v. Buttel-Reepen angestellt, sowie von dem deutschen Arzte Dr. H. Haenel aus Dresden, dem Schweizer Psychiater Prof. Dr. Gustav Wolff aus Basel und dem belgischen Schriftsteller Maeterlinck[1]). Dazu kommen noch meine eigenen Beobachtungen[2]). Die Angaben von K. Krall haben also vielfache Bestätigung gefunden.

Es ist selbstverständlich, daß bei dieser Frage nur denjenigen Forschern ein Urteil zukommt, welche die Elberfelder Pferde selbst gesehen haben. Alle Gegenerklärungen, welche von Gelehrten ausgingen, die gar keine eigene Prüfung vorgenommen hatten, brauchen in einer wissenschaftlichen Betrachtung nicht berücksichtigt zu werden. Da die neuen Beobachtungen durch das Rechenvermögen und durch die sinngemäße Verwendung der Worte so unzweifelhafte Beweise für das Denkvermögen der Tiere erbrachten, haben sie begreiflicherweise mancherlei Widerspruch hervorgerufen, sowohl bei den Anhängern der Kirchenlehre, welche den Verstand der Tiere überhaupt bestreiten (vgl. p. 34) als auch bei den Physiologen, welche bei den Tieren nur Reflexe, Reizbewegungen und allereinfachste Assoziationen gelten lassen wollen (vgl. p. 59). Auch die meisten Psychologen haben sich ablehnend verhalten. Von den deutschen Professoren der Psychologie hat kein einziger die Elberfelder Pferde gesehen. Wohl aber veröffentlichte ein deutscher Psychologe (Geheimrat Prof. G. E. Müller in Göttingen) in der „Zeitschrift für Psychologie“[3]) die fragwürdigen Mitteilungen eines Zauberkünstlers, namens Faustinus, welcher von dem Professor Dr. A. Lehmann in Kopenhagen zur „Entlarvung“ nach Elberfeld geschickt war und im Sinne seines Auftraggebers die törichte Behauptung aufstellte, daß die Antworten der Pferde auf einer groben Zeichengebung des Pferdewärters beruhen[4]). Die Psychologen schenkten ihr Vertrauen

---

für Tierpsychologie, Berlin 1916, W. Junk; ferner in den „Mitteilungen der Gesellschaft für Tierpsychologie“ 1913—1916 (zu beziehen durch W. Junk, Berlin W. 15).

1) Maurice Maeterlinck, Die Pferde von Elberfeld. Neue Rundschau, Juni 1914. — Die Berichte von Claparède und von Gustav Wolff sind veröffentlicht in „Tierseele“, Zeitschr. f. vergl. Seelenkunde, Bd. I, 1913—14, Verlag von Oscar Stodt, Elberfeld. Man beachte auch den Aufsatz von Dr. Gruber in den Süddeutschen Monatsheften, Mai 1914.

2) Ich bin viermal in Elberfeld gewesen und habe mehrere Berichte veröffentlicht: „Die neuesten Versuche über den Tierverstand“, Deutsche Revue, Dezember 1912; „Über die Prinzipien der Tierpsychologie“, Congrès internat. de Zoologie 1913 und „Aufzeichnungen vom 19. August 1913“ in Mitteil. d. Gesellschaft für Tierpsychologie 1913, p. 38—40.

3) Bd. LXXIII, Leipzig 1915; man sehe auch meine Entgegnung in derselben Zeitschrift, Bd. LXXV, p. 267—270.

4) Bezüglich der fraglichen Glaubwürdigkeit dieses Zeugen verweise ich auf meine Aufsätze „Der Zauberkünstler als Zeuge“ und „Der Zauberkünstler und die Psychologen“ in den „Mitteil. d. Gesellsch. für Tierpsychologie“ 1916, 1. Heft, p. 20—25 und 2. Heft, p. 42—46.

lieber einem solchen Artisten von zweifelhaftem Rufe als den naturwissenschaftlichen Professoren, welche die Pferde tagelang beobachtet und geprüft haben [1]. — Eine Reihe von Gelehrten hat sogar einen Protest gegen die neuen Beobachtungen unterschrieben; es bildet kein Ruhmesblatt für sie, daß sie in solcher Weise einer neuen Entdeckung entgegengetreten sind, welche sich nun doch als richtig erweist [2].

Den Beobachtungen an den Pferden folgten entsprechende Beobachtungen bei Hunden. Im Jahre 1913 bemerkte Frau Dr. Moekel in Mannheim zufällig bei ihrem Hunde Rolf, einem Airedale-Terrier, die Fähigkeit des Rechnens, welche der Hund durch Zuhören während des Unterrichts der Kinder sich erworben hatte. Sie bildete diese Fähigkeit durch Unterricht weiter aus und lehrte den Hund auch nach dem Beispiele Kralls das Buchstabieren auf Grund einer Buchstabiertabelle, in welcher jeder Buchstabe durch eine Zahl angegeben wird. Der Hund klopfte die Antwort auf ihre Hand oder auf einen von ihr in der Hand gehaltenen Pappendeckel. Der Verdacht, daß dabei eine absichtliche oder unabsichtliche Zeichengebung stattfindet, ist naheliegend, wird aber durch die Ergebnisse der Versuche vollkommen ausgeschlossen, denn der Hund hat sehr häufig ganz unerwartete Antworten gegeben und vielfach so eigenartige Äußerungen gemacht, daß sie nur aus seinem eigenen Denken begreiflich sind. Außerdem wurden sehr viele sogenannte unwissentliche Versuche angestellt, bei welchem der Hund etwas zu sagen hatte, was Frau Dr. Moekel nicht wußte oder nicht wissen konnte [3].

1) Der Zeuge, auf welchen die Professoren der Psychologie ihr Urteil gründen, besitzt auch die seltene Fähigkeit, aus den Linien der Hand die Zukunft zu weissagen.

2) Der Protest wurde von dem Tierarzt Prof. Dexler aus Prag bei dem Internationalen Zoologen-Kongreß in Monaco im März 1913 verlesen und trug folgende Unterschriften: K. Bühler (Bonn), A. Bethe (Straßburg), E. Brandes (Dresden), H. Dexler (Prag), F. Doflein (Freiburg), M. Ettlinger (München), A. Forel (Yvorne), L. Freund (Prag), W. Kükenthal (Breslau), O. Lipmann (Berlin), St. v. Maday (Prag), J. Marek (Pest), E. Nikolai (Berlin), H. Poll (Berlin), H. Schauinsland (Bremen), P. Schottländer (Rovigno), R. Semon (München), J. W. Spengel (Gießen), C. Thesing (Leipzig), A. v. Tschermak (Wien), E. Wasmann (Valkenburgh), K. Wigge (Düsseldorf), W. Wundt (Leipzig), C. Zimmer (München). — Eine treffende Kritik des Protestes wurde von Professor Ed. Claparède veröffentlicht (Archives de Psychologie, Vol. XIII, Genève 1913); mehrere andere Entgegnungen gegen den Protest sind in der Zeitschrift „Tierseele“ (Elberfeld 1913—14), p. 178—183 zusammengestellt.

3) Frau Dr. Moekel hat ihre Beobachtungen in einem Buche niedergelegt, dessen erster Teil vor kurzem erschienen ist: „Mein Hund Rolf, ein rechnender und buchstabierender

Als Frau Dr. Moekel im Jahre 1915 gestorben war, nahm ihre Tochter Luise in derselben Weise die Antworten des Hundes ab. Ich habe bei ihr mehrmals unwissentliche Versuche gemacht, bei welchen etwaige Zeichengebung vollkommen ausgeschlossen war[1]). Vor kurzem (1. Sept. 1919) habe ich nun noch einmal eine Prüfung des Hundes vorgenommen, wobei die jüngere Tochter Carla (13 Jahre alt) die Antworten des Hundes aufnahm. Die Leistungen des Hundes waren noch dieselben wie früher, obgleich man bei dem Tiere schon beginnende Erblindung und andere Zeichen des Alters wahrnehmen konnte[2]). Der Hund starb am 4. Dezember 1919.

Die Beobachtungen, welche an dem Mannheimer Hunde Rolf gemacht wurden, haben nun vielfache Bestätigungen gefunden, indem noch manche andere Hunde von ihren Besitzern in ähnlicher Weise unterrichtet worden sind und ebenfalls die Fähigkeit des Rechnens und Buchstabierens erlangt haben. Die Nachkommen des Hundes

---

Airedale-Terrier“ von Paula Moekel, Stuttgart 1919, Verlag von Robert Lutz. Diesem Buche sind zahlreiche Protokolle beigegeben, in welchen über viele unwissentliche Versuche berichtet wird.

1) Die Versuche sind in den „Mitteilungen der Gesellschaft für Tierpsychologie“ (1915—1916) veröffentlicht. Z. B. zeigte ich dem Hunde am 22. März 1916 im Nebenzimmer eine Postkarte, auf welcher ein Krokodil abgebildet war. Auf die Frage, was ihm gegeben oder gezeigt worden sei, antwortete der Hund: „isd egal was auf dum gard sdd libr dsu sn“ (Ist egal, was auf der dummen Karte steht, lieber zu essen). Auf weiteres Dringen, daß er genauere Angaben machen solle, kam die Antwort „gomig dir weis nid rgd“ (komisch Tier, weiß nicht recht). Da Fräulein Luise Moekel die Postkarte überhaupt nicht gesehen hatte, ist der Versuch vollkommen einwandfrei und beweisend.

2) Von dieser Prüfung, welcher auch Herr Verlagsbuchhändler Jordan anwohnte, mag hier folgendes erwähnt werden: Zuerst gab ich dem Hunde vor der Türe etwas Wurst, und er sollte sagen, was ich ihm gegeben hatte. Er antwortete aber „is frsug mag nid“, d. h. ist (ein) Versuch, mag nicht, da er schon lange gegen die Experimente eine Abneigung hat. Später hat er dann doch noch gesagt, daß ich ihm Wurst gegeben hatte. Als Herr Jordan ihm vor der Türe Schokolade gefüttert hatte, kam der Hund freudig herein und buchstabierte sofort „sogolad, fein“. Sodann klopfte er folgenden Brief an die Damen welche ihm durch uns Kuchen geschickt hatten: „Lib, al dam fil dang, bald wider sign un gomn, fil gris un gis fon dei arm mid lol“, d. h. Liebe (Damen)! Allen Damen vielen Dank, bald wieder schicken und kommen, viele Grüße und Küsse von deinem (ihrem) armen müden Lol (Rolf). — Der Hund hat in früheren Jahren viele Briefe geklopft, von welchen manche einen sehr merkwürdigen Inhalt haben und einen schönen Einblick in das Denken des Tieres gewähren. Die Briefe werden demnächst in dem zweiten Bande des Buches von Frau Dr. Moekel veröffentlicht.

Rolf wurden an verschiedene Personen gegeben, und drei von diesen Tieren sind von den Besitzern unterrichtet und zu ähnlichen Leistungen gebracht worden. Darunter war die Hündin Lola, welche im Besitze von Fräulein Henny Kindermann sich befand, deren eingehender Bericht jetzt auch veröffentlicht ist[1]). — Ein Nachkomme dieser Lola ist mein eigener Hund, welcher ebenfalls das Rechnen und Buchstabieren gelernt hat[2]). — Außerdem gibt es in Stuttgart noch vier Hunde, welche infolge meiner öffentlichen Vorträge von den Besitzern unterrichtet worden sind, wobei derselbe Erfolg erreicht wurde[3]). Durch eine Fülle von Beobachtungen ist also erwiesen, daß die Hunde mittels der Klopfsprache ihre Gedanken kundgeben können, und daß man dadurch einen vollkommenen Einblick in ihr geistiges Leben erhält.

Da die Hunde, welche in dieser Weise unterrichtet wurden, die Fähigkeit des Rechnens zeigen, die menschliche Sprache verstehen und sich in ihren Äußerungen derselben bedienen, so erkennt man, daß zwischen der menschlichen Seele und der Tierseele kein so großer Abstand besteht wie man bisher dachte, und daß keine unüberbrückbare Kluft (vgl. p. 28) dazwischen liegt.

Ich muß bezüglich der Leistungen der rechnenden und buchstabierenden Hunde auf die Literatur[4]) verweisen und kann hier nur einige wenige Beispiele anführen.

---

1) Lola, Ein Beitrag zum Denken und Sprechen der Tiere von Henny Kindermann. Verlag von Richard Jordan, Stuttgart 1919. Diese Schrift enthält Mitteilungen über viele Versuche, bei welchen die Klopfsprache des Hundes dazu benützt wurde, den Zeitsinn, das Gehör, das Augenmaß, die Hautempfindungen, die Wettervorhersage, die Rechenfähigkeit u. a. m. zu prüfen.

2) Über den Unterricht meines Hundes habe ich an anderer Stelle berichtet (Zoologischer Anzeiger, Bd. L, 1919, Heft 11—13, p. 265—273). Ich verwandte ein vereinfachtes Alphabet folgender Art:

2	3	4	5	6	7	8	9	10
m	n	a	e u. ä	i u. ü	o	u	l	w
12	13	14	15	16	17	18	19	
g, k u. ch	b u. p	d u. t	f	h	r	s u. sch	z	

3) Die Fähigkeit des Rechnens und des Buchstabierens ist nicht auf eine einzige Rasse beschränkt, denn zu den in Stuttgart unterrichteten Hunden gehören ein Jagdhund, eine Bulldogge, ein französischer Pointer und ein aus einem englischen Schützengraben stammender Fox-Terrier.

4) Außer den erwähnten Büchern von Paula Moekel und von Henny Kindermann kommen noch die Aufsätze von Dr. Gruber, Dr. Olshausen und mir in den

Der Mannheimer Hund Rolf buchstabiert nicht orthographisch sondern phonetisch und benützt meistens den Pfälzer Dialekt, wie er im Hause von den Kindern und dem Dienstpersonal gesprochen wird. Ebenso wie die Elberfelder Pferde (vgl. p. 164) läßt er häufig diejenigen Vokale aus, welche in dem Namen des vorhergehenden oder des folgenden Konsonanten enthalten sind[1]; z. B. sagte er, als die Hündin Jela ihn nicht zu dem Korb mit den Jungen ließ: „*ila simbfn wn lol gd su gorb*", d. h. Jela schimpfen (statt schimpft), wenn Lol (= Rolf) geht zu Korb. Er beherrscht die Sprache nur unvollkommen, verwendet die Zeitwörter meistens im Infinitiv (wie eben gezeigt) und setzt oft falsche Pronomina ein; z. B. buchstabierte er, als ich ihm das in Fig. 34 dargestellte Bild auf einer Postkarte zeigte: „*gads in*



Fig. 34. Bei diesem Bilde buchstabierte der Mannheimer Hund Rolf: „*gads in gorb hund lasd ir nid gn*".

gorb hund lasd ir nid gn", d. h. Katz in (statt auf) Korb, Hund laßt ihr (statt sie) nicht gehen[2]).

Am 6. Dezember 1914 habe ich für den Mannheimer Hund ein Bilderbuch meiner Kinder mitgebracht und damit mehrere unwissentliche Versuche gemacht, indem Frau Dr. Moekel dem Hunde die Bilder zeigte ohne sie selbst zu sehen. Der Hund hat zu jedem Bild eine passende

„Mitteilungen der Gesellschaft für Tierpsychologie" (1913—1916) in Betracht, ferner diejenigen von Prof. Kraemer, Dr. Gruber und mir in der Sammelschrift „Die Seele des Tieres" (Berlin 1916, W. Junk), ferner ein Aufsatz von Prof. Dr. Gustav Wolff in den Süddeutschen Monatsheften (Januar 1914), sowie meine Entgegnung gegen Dr. W. Neumann in der Naturwissenschaftlichen Wochenschrift 1917, Nr. 2.

1) Bei den neuerdings unterrichteten Hunden (z. B. bei der Lola und bei meinem Hund) ist dieser Fehler vermieden worden, indem ihnen die Konsonanten nur als Laute (nicht mit ihren Namen) gelehrt wurden. Mein Hund buchstabiert sehr oft die Namen der mich besuchenden Personen und verwendet die Vokale richtig.

2) Vgl. in dem Buche von Frau Dr. Moekel (l. c.) p. 170.

Äußerung gemacht[1]); z. B. klopfte er bei dem Bilde eines kleinen Kindes; *„glei mdl lib“*, d. h. klein Mädel lieb, bei dem Bilde von Kinderschuhen: *„sdifl was gost“*, d. h. Stiefel was kost.

Zwei Tage darauf kamen zwei Zoologen, der Geheime Hofrat Professor Dr. Gruber aus Freiburg und der Privatdozent Dr. Karl Gruber aus München mit mehreren anderen Personen nach Mannheim und wollten mit dem Hunde auch derartige Versuche mit Bildern machen. Aber der Hund weigerte sich und buchstabierte folgende lange Äußerung[2]): *„so fil bildr gsn und sagd was is bei dsiglr gnug is nigd mr sagn wil was is du mih gn lasn r al hrs mir bugl seign“*, was aus dem Pfälzer Dialekt in die Schriftsprache übersetzt folgendes ergibt: So viele Bilder gesehen und gesagt was ist (d. h. was sie sind) bei Ziegler, genug ist, nicht mehr sagen will (ich) was ist, Du mich gehen lassen er (ihn), alle Herren mir Buckel steigen[3]). An demselben Tage sind aber doch noch zwei von den genannten Zoologen veranstaltete unwissentliche Versuche gelungen[4]).

Ich will hier noch einige Mitteilungen über den Stuttgarter Hund „Sepp“ beifügen, welchen Fräulein Hedwig Lohß unterrichtet hat. Dieser Hund benützt den schwäbischen Dialekt; z. B. berichtete er über einen Spaziergang folgendermaßen: *„hns wg wald ned rgnd sn war mid sr“*, also in Schriftdeutsch: (Mit) Hans weg (im) Wald, nicht geregnet, schön wars, müde sehr. Als der Hund nach einem von mir gehaltenen Vortrag vorgeführt worden war, wobei er Zucker bekommen und viel Beifall geerntet hatte, buchstabierte er nachher folgendes: *„seb grn glofd hd cugr grigd leid rm wdld“*, also in Schiftdeutsch: Sepp (hat) gern geklopft hat, Zucker griegt (bekommen), (die) Leute (haben mit den) Armen gewedelt. Der letztere Ausdruck ist sehr auffallend und soll offenbar bedeuten, daß das Publikum mit den Händen seiner Freude Ausdruck gegeben hat. — Ich habe mit diesem Hunde auch unwissentliche Versuche angestellt; z. B. gab ich ihm in einem anderen Zimmer einen Lebkuchen, der in eine weiße Papierserviette eingewickelt war; er buchstabierte bei Fräulein Lohß, welche nichts davon wußte: *„gugn weis babir“* (Kuchen, weiß Papier). Ferner zeigte ich dem Hund in einem entfernten Zimmer einen Gegenstand, den Fräulein Lohß nicht gesehen hatte. Der Hund wollte keinen Bescheid geben, und ich ersuchte das Fräulein ihn gelegentlich wieder darnach zu fragen. Sie kam nach einigen Tagen und sagte, der Hund habe *gl fol* geklopft, was sie nicht verstehen könne. Ich sagte, sie solle den Hund fragen, welcher Buchstabe beim ersten Wort fehle und welcher beim zweiten. Der Hund gab für das erste Wort b, für das zweite g, an. Nun heißen die Worte „gelb Vogel“; in der Tat hatte ich dem Hunde einen gelben Kanarienvogel aus Gips gezeigt.

Von demselben Hunde will ich noch einige Antworten mitteilen, die noch nicht veröffentlicht sind. Der Hund wurde in einem anderen Zimmer

---

1) Man lese den Bericht in dem Buche von Frau Dr. Moekel (l. c.) p. 168—170.

2) S. in dem Buche von Frau Dr. Moekel p. 172.

3) Der Hund verwendet hier eine vulgäre Redensart, welche Mißachtung ausdrückt. Solche Unhöflichkeiten kamen bei ihm als Zeichen seiner Unlust nicht selten vor.

4) S. in dem Buche von Frau Dr. Moekel p. 175 u. 176.

gezankt, und Fräulein Lohß frug ihn nachher warum das geschehen war, da sie den Grund nicht wußte. Der Hund antwortete: *„sofa sn seb"*, d. h. Sepp (wurde) auf dem Sofa gesehen. — Der Hund hatte einen blutigen Fuß, und Fräulein L. frug, wo er sich verletzt habe. Er antwortete: *„gardn sdein"*, d. h. (im) Garten (an einem) Stein. — Fräulein L. war ausgegangen und frug bei der Rückkehr ob ein Besuch da gewesen war. Der Hund antwortete: *„gonrad"* (Name einer bekannten Dame) und fügte von sich aus bei *„birn gsn 'hd"*, d. h. Birne gegessen hat. — Während er rechnen sollte, horchte er mit schief gehaltenem Kopf und achtete nicht auf die Rechenaufgabe. Bei der Frage, was er höre, kam die Antwort *„meis bfeifn gang"*, d. h. die Mäuse pfeifen (auf dem) Gang (was für menschliche Ohren nicht wahrnehmbar war). — Eines Tages jammerte der Hund und gab auf die Frage nach dem Grunde an *„or w"*, d. h. Ohr (tut) weh. Beim Nachsehen zeigte sich, daß er ein entzündetes Ohr hatte. — Der Hund war mit dem Bruder von Fräulein L. in der Stadt ausgegangen und wurde nachher von Fräulein L. gefragt, wo er gewesen war, wobei sie nicht wußte, welchen Weg ihr Bruder gemacht hatte, der Hund antwortete: *„gimas slosbla"* d. h. Gymnasiumstraße Schloßplatz, was richtig war. — Als eine Bekannte gekommen war, die Marie hieß, sollte er deren Namen buchstabieren. Er beginnt *„ma"*, fuhr aber zum allgemeinen Erstaunen fort *„g ned"*. Sofort nach dieser Erklärung (mag nicht) ging er fort und legte sich ins Nebenzimmer auf sein Kissen.

Beobachtungen an einem Affen.

Wie die Zoologie lehrt, gehören die Affen derjenigen Säugetierordnung an, aus welcher der Mensch hervorgegangen ist, nämlich der Ordnung der Primaten (vgl. p. 155). Bei der Vergleichung der menschlichen Seele mit der Tierseele sind folglich die Affen von der größten Wichtigkeit.

Viele Menschen haben Affen in Zoologischen Gärten oder Menagerien beobachtet und sich danach ihre Vorstellung von dem Charakter und den geistigen Fähigkeiten dieser Tiere gebildet, aber ich muß behaupten, daß die auf solche Art entstandenen Meinungen mindestens unvollkommen, meistens sogar ganz einseitig und falsch sind. Denn die Affen können die Gefangenschaft nicht ohne Schaden ertragen. Die in Einzelkäfigen gehaltenen Affen sind geistig verkümmert und im Charakter verdorben. Auch die in großen Gesellschaftskäfigen gehaltenen Affen werden sowohl durch die fortwährenden Zänkereien untereinander als auch durch die mannigfachen Neckereien

der Besucher stark beeinflußt, so daß gerade die feineren Regungen und die besseren Seiten ihres Charakters nicht mehr zu erkennen sind.

Die falschen Vorstellungen, welche durch die Beobachtung der Käfigaffen entstanden sind, bilden den Untergrund des Abscheus, mit welchem die Lehre von der Affenabstammung des Menschen gemeiniglich aufgenommen wird. Hätte man eine bessere Kenntnis der Seele der Affen, so würde man erkennen, daß zwischen dem geistigen Leben der Affen und demjenigen des Menschen viele Beziehungen bestehen und daß die Instinkte der Affen die Urbilder der menschlichen Leidenschaften sind.

Um den wahren Charakter eines solchen Tieres und sein wirkliches Gemütsleben beobachten zu können, muß man sich wochen- und monatelang mit ihm beschäftigen, sozusagen in ein persönliches Verhältnis zu ihm treten und sein Vertrauen gewinnen. Beobachtungen dieser Art sind schon oft veröffentlicht worden, aber ich kann an dieser Stelle nicht darüber berichten[1]), sondern will nur meine eigenen Erfahrungen mitteilen, welche sich auf einen kleinen Javaneraffen[2]) beziehen, den ich 1½ Jahre in meinem Hause gehalten habe[3]).

Es war ein ausgewachsenes weibliches Exemplar, 2400 g wiegend, welches ein Unteroffizier von dem Feldzug in Serbien mitgebracht hatte und das von der „Gesellschaft für Tierpsychologie" angekauft und mir zur Verfügung gestellt wurde. Wahrscheinlich war das Tierchen mit dem Österreichischen Lloyd von den Sundainseln nach Triest gekommen und von da nach Serbien verkauft worden.

---

1) Manche Angaben sind in diesem Buche schon erwähnt worden (p. 122, 125, 126). Im übrigen verweise ich noch auf H. O. Lenz, Die Säugetiere, 5. Aufl., Gotha 1873; Brehms Tierleben, 3. Aufl., Bd. I, 1890 und 4. Aufl., Bd. IV, 1916; A. Sokolowsky, Beobachtungen über die Psyche der Menschenaffen, Frankfurt 1908; W. Köhler, Intelligenzprüfungen an Anthropoiden. Abh. d. Berliner Akad. d. Wiss. phys.-math. Kl. 1917.

2) Für diese Affenart (Monjet der Javaner) sind folgende lateinische Namen im Gebrauch: *Macacus cynomolgus* Wagn., *Inuus cynomolgus* (L.) Wagn., *Pithecus fascicularis* Raffl., *Pithecus fascicularis mordax* Thos. Wrouht. — Das Gehirn einer nahe verwandten Affenart ist in Fig. 27 auf p. 155 abgebildet.

3) Was mir so leicht kein Kollege nachmachen wird. Ich habe das Tier stets selbst gefüttert und besorgt, da ich diese Arbeit wegen der eventuellen Bösartigkeit des Tieres niemand überlassen konnte.

Der kleine Affe wurde bald anhänglich an mich, so daß ich ihn auf dem Arm tragen oder an einem Kettchen spazieren führen konnte. Im ganzen hatte sein Charakter einige Ähnlichkeit mit demjenigen eines Kindes, etwa eines 3—4jährigen unerzogenen und eigensinnigen Knaben, unterschied sich aber durch die ungestüme Heftigkeit der instinktiven Leidenschaften und durch die viel geringere Zugänglichkeit für Anleitung und Belehrung.

Ernährung. Ich fütterte den Affen mit allerlei menschlicher Nahrung, und es war offenbar, daß seine Geschmacksempfindung der menschlichen sehr ähnlich war. Sehr gern fraß er Obst aller Art; auch ganz unreife Äpfel verschmähte er nicht, und sie haben ihn nie etwas geschadet. Süßes Gebäck schätzte er sehr, wie auch andere Süßigkeiten. Blätter fraß er meistens nicht, wohl aber aromatische Pflanzenteile wie Lauch, Zwiebeln oder Rettich, ebenso auch Blüten wie z. B. Apfelblüten, und besonders wohlriechende wie Flieder, Rosen und Nelken. Gekochtes Gemüse nahm er gern, am liebsten Sauerkraut. Bei Kohlstengeln fraß er nur das Mark, bei Mohrrüben ließ er die äußere Schichte übrig. Kartoffeln fraß er roh und gekocht. Er war so gewöhnt eine Schale übrig zu lassen, daß er auch geschälte und gekochte Kartoffelschnitze von innen heraus fraß und die äußerste Schichte fallen ließ, wozu ein sachlicher Grund nicht vorlag. Neben der pflanzlichen suchte er auch tierische Nahrung und schaute beim Spaziergang in jedes Mauerloch, um Spinnen oder Insekten darin zu entdecken, die er mit raschem Griff fing und aufzehrte. Von dem Aste eines Apfelbaumes, der mit Blutläusen bedeckt war, leckte er gern diese Läuse ab. Vor größeren Insekten hatte er aber eine instinktive Furcht. Selbst Kohlweißlingsraupen getraute er sich nicht sofort zu fressen, legte sie auf ein Papier, bedeckte sie mit dem Papier und drückte sie darunter, worauf er dann die totgedrückten Raupen zu zerzupfen und zu fressen begann. Ähnlich verfuhr er mit einem Lederlaufkäfer, vor dem er große Angst hatte. Eines Tages brachte ich ihm einen lebenden Flußkrebs in einer Tüte. Neugierig öffnete er dieselbe, fuhr aber mit allen Zeichen des Entsetzens zurück und gab seinen Warnungslaut, als das lebende

Tier herauskroch. Vorsichtig näherte er sich wieder und bedeckte den Krebs mit einem Papier. Er erschrak bei jeder Bewegung des Tieres und wagte sich nicht an ihn heran, solange er lebte. — Rohes Fleisch wollte er nicht fressen, aber gekochtes nahm er gern. Auch Sehnen und Knorpel fraß er mit Behagen und nagte die Knochen ab. Zarte Knochen zerbiß er und fraß sie, z. B. den Hals einer gebratenen Taube. Wenn ich ihm den ganzen Topf mit dem gemischten Hundefutter vorhielt, so verstand er die Fleisch- und Knorpelstückchen herauszulesen (vgl. p. 120) und steckte sie in seine Backentaschen.

Bei beliebten Speisen bekundete er sein Wohlgefallen durch Hochziehen der Augenbrauen und durch Grunzen. Z. B. gab ich ihm eines Tages Suppe mit darin schwimmenden Himbeeren, die er sogleich herausfischte; ich frug ihn: „Ist das gut?“ worauf er mich mit hochgezogenen Augenbrauen ansah und durch Grunzen antwortete. — Wie man es von Affen längst weiß, nahm er von der Nahrung immer nur das Beste und ließ jede Nahrung sofort fallen, wenn er einen besseren Bissen sah. Bekanntlich sind die Affen infolge dieser instinktiven Eigenschaft arge Zerstörer in den Pflanzungen.

Futterneid. Der Affe stand zwar mit meinem Hunde in einem guten Verhältnis, spielte gern mit ihm und lauste in seinem Fell; wenn der Affe aber etwas zu fressen hatte, benahm er sich sehr bösartig gegen den Hund; ich fütterte ihn gewöhnlich in seinem Käfig, und er fuhr dann mit der Hand durch die Maschen des Gitters, um dem von außen zuschauenden Hunde in die Augen zu kratzen. — Wenn ich ihm eine ganze Schüssel voll Futter gab, so riß er sie mir aus den Händen, drehte sich nach der anderen Seite und stopfte so rasch als möglich die besten Brocken in die Backentaschen; er benahm sich also auch mir gegenüber so wie wenn ich ein Nahrungskonkurrent wäre. Man sieht daraus, wie stark bei gesellig lebenden Affen der instinktive Trieb ist, möglichst rasch die beste Nahrung an sich zu nehmen[1]).

1) Die Hunde, welche ebenfalls von Natur gesellige Tiere sind, haben den Trieb sehr eilig zu fressen und gute Bissen möglichst rasch zu verschlucken; aber die Affen kauen sorgfältig und können die Nahrung nicht rasch hinunterschlingen; daher dienen ihnen die Backentaschen zur Aufbewahrung.

Schlafen. Der Affe war ein Langschläfer; im Winter fand ich ihn oft gegen 9 Uhr morgens noch schlafend, auch wenn es schon ganz hell war. Er nahm zum Schlafen stets eine ganz bestimmte zusammengekauerte Stellung ein, was instinktiv ist, aber hatte außerdem die erlernte Gewohnheit angenommen, sich mit einem Tuche zu bedecken. Zuerst gab ich ihm ein Tuch, in das er sich wie in einen Mantel einhüllte. Da er aber bei Tage oft das Tuch spielend zerbiß oder zerriß, so reichte ich ihm später nur täglich gegen Abend eine Zeitung, in die er sich ebenso einhüllte. Er legte auch im Sommer auf diese Gewohnheit solchen Wert, daß er oft abends elendiglich jammerte, wenn er sein Tuch oder die Zeitung noch nicht hatte. Sobald man ihm dann das Gewünschte gab, ging er sofort zufrieden grunzend auf seinen Schlafplatz und hüllte sich ein[1]). — Sein Schlaf war meistens nicht sehr fest; wenn ich des Nachts nach Hause kam, pflegte ich am Käfig zu sagen: „Gute Nacht, Hansi", was er meistens sofort mit einem behaglichen Grunzen beantwortete[2]).



Fig. 35. Javaneraffe auf der Hand lausend.
Marian Mühlberger phot.

1) Im Winter hatte die Einhüllung einen guten Zweck, aber im Sommer war sie unnötig, da der Schlafplatz gedeckt und durch seitliche Wände gegen jede Zugluft geschützt war; es war dann ein Beispiel einer zwecklos eingehaltenen Gewohnheit (vergl. p. 107).

2) Nur selten schlief er so fest, daß er nicht sogleich antwortete. — Ehe ich ihn ansprach, gab er nie Laut, da er nicht wissen konnte, wer gekommen war. Wenn ich aber des Nachts mit meiner Frau heimkam, gab er sofort Laut, da er nun am Sprechen mich erkannte.

Reinlichkeit (vgl. p. 104). Als Baumtier läßt der Affe Kot und Urin unachtsam unter sich gehen. So verunreinigte er auch seinen Schlafplatz, weshalb ich das anfangs da angebrachte Brett durch zwei nahe nebeneinander verlaufende Stangen ersetzte[1]). — Anfangs versuchte ich das Tierchen mit einem Schwamm zu waschen oder in einem Kübel zu baden, wogegen es sich aber mit allen Kräften sträubte[2]). Ich kam daher auf den Gedanken, den Affen, wenn er auf seinem Pfosten saß, mit der Gießkanne zu begießen. Dies ließ er sich gefallen und nahm dabei instinktiv eine zusammengekauerte Stellung ein, wie er das offenbar auch bei den Regengüssen in seiner Heimat tat; sein langhaariges Fell wirkte dabei wie ein Strohdach, so daß die Haut unter den Haaren am Rücken nicht naß wurde. Aber immerhin wurden das Gesicht, die Hände, Füße und Gesäßschwielen auf solche Art genügend gereinigt. — Daß der Affe seine Haut sorgfältig nach Ungeziefer durchsuchte, ist schon früher gesagt worden (p. 104). Ferner kam ihm der soziale Instinkt zu, auch bei anderen Tieren dasselbe zu tun. Das „Lausen" war bei ihm eine Gunstbezeugung, die er auch mir zuteil werden ließ, wenn er guter Laune war und wenn ich ihm meine Hand dazu hinhielt (Fig. 35). Dabei streckte er öfters die Zungenspitze aus dem Mund, führte die Pfote zum Mund, schmatzte und knackte mit den Zähnen, wie wenn er wirklich Ungeziefer gefunden hätte. Es handelt sich da um einen Komplex zusammengehöriger instinktiver Bewegungen[3]).

Geschlechtsleben. Das Äffchen glich einer richtigen Jungfrau; sexuelle Regungen waren bei ihm nicht zu bemerken. Von dem

---

1) Als ich ihm nur eine einzige Stange an den Schlafplatz gab, schlief er nicht darauf, sondern setzte sich auf den Boden des Käfigs. Er mußte also offenbar eine breitere Basis haben, auf der er im Schlafe ohne Muskelanstrengung sitzen konnte.

2) Nach einer Mitteilung von Dr. A. Fritze (1912) können diese Affen sehr gut schwimmen, und hat eine Schar derselben, welche auf einer Insel gehalten wurde, durch das Wasser Ausflüge in den benachbarten Wald unternommen. Aber die Affen verhalten sich offenbar wie Kinder, welche gerne im Wasser plätschern, aber sich nicht gern waschen lassen.

3) Das Lausen beginnt mit dem Wegstreichen der Haare, und er führt diese Bewegung auch da aus, wo sie gar nicht nötig ist, z. B. auf meiner Hand. — Auf dem Bilde (Fig. 35) beachte man, daß der Affe meine Finger mit einem Hinterfuße festhielt und daß er im Moment der Aufnahme die Zungenspitze herausstreckte.

Onanieren, welches bei männlichen Käfigaffen so häufig vorkommt, war keine Spur zu beobachten. Als ich das Tier schon 2 Monate besaß, bemerkte ich zum ersten Male die Menstruation, welche sich durch den Blutabgang deutlich erkennen ließ und 2—3 Tage dauerte. Sie wiederholte sich dann in regelmäßigen Zwischenräumen von 26—28 Tagen.

Warnung bei Gefahr. Wie viele gesellige Tiere, haben auch die Affen ein Warnungszeichen. Bei meinem Affen war es ein eigenartiger knackender oder knarrender Laut. Wenn er im Garten saß, zeigte er durch denselben jeden Flieger an, der über den Garten flog, wie er es offenbar in seiner Heimat bei jedem in der Luft fliegenden Raubvogel getan hätte. Hierin muß man eine instinktive Reaktion sehen. Ebenso zeigte er vor einer kleinen Schlange instinktive Angst und gab den Warnungslaut. Aber das Tier benützte den Warnungslaut auch in solchen Fällen, in welchen die Gefahr nicht den natürlichen Lebensverhältnissen entsprach, sondern verstandesmäßig erkannt wurde, z. B. als ich ein Feuer im Garten angezündet hatte, und sogar, als ich eines Tages mit der Sense in den Garten kam, in welcher er offenbar ein gefährliches Instrument sah.

Spieltrieb, Experimentiertrieb und Necklust (vgl. p. 84). Jeder neue Gegenstand wurde gierig verlangt, gründlich betrachtet, auf Geruch und Geschmack geprüft und womöglich zerbissen. Gab man dem Affen einen kleinen Gegenstand, z. B. einen Fingerhut, so ließ er ihn sofort in seinen Backentaschen verschwinden, damit man ihn ihm nicht wieder wegnehmen konnte. —

Wenn ich einen Nagel eingeschlagen hatte, ging er sofort hin und versuchte ihn wieder herauszuziehen. Im Winter hatte ich den Affen im Heizkeller nahe am Fenster angebunden; er machte die Riegel auf und öffnete das Fenster, obgleich die kalte Luft hereinkam. Ich schloß das Fenster wieder und verbot ihm, es zu öffnen. Er wartete nur, bis ich mich zum Gehen wandte, um sofort die Riegel wieder zu öffnen. — Der Boden seines Käfigs war trichterförmig gestaltet, damit der Urin und das ausgeschüttete Wasser in einen darunter gestellten Blechtrog flossen. Wenn ich diesen

Trog unter das Loch gestellt und mich entfernt hatte, so griff der Affe durch das Loch hindurch, und schob den Trog so weit hinweg als er konnte, was lediglich eine Spielerei oder Neckerei war. — Jedes Wassergefäß, welches man ihm in den Käfig gab, leerte er alsbald aus, weil ihm das Ausschütten ein unterhaltendes Spiel war. — Es wäre nutzlos gewesen, ihn für seine Unarten zu bestrafen, denn der Spieltrieb (vgl. p. 84) war so mächtig, daß er dieselben oder ähnliche Taten doch wieder begangen hätte, sobald er sich unbeachtet glaubte. Eines Tages stand ein Korb frisch gewaschener Wäsche in der Nähe seines Käfigs in dem Heizkeller; eines meiner Kinder erzählte mir, daß der Affe an der Wäsche gewesen sei, aber als ich in den Keller kam, saß das Tier ganz ruhig in seinem Käfig, so daß ich meinte, daß das Kind sich getäuscht hätte und daß der Affe nicht herauskommen könnte. Aber kurz darauf wurde mir gemeldet, daß der Affe wieder auf der Wäsche sitze und sie zerbeiße. Als ich herunterkam, floh er eiligst in seinen Käfig, und es zeigte sich, daß er an der Hintertüre seines Käfigs einen Knoten gelöst und die Türe geöffnet hatte. Offenbar war das schlaue Tier schon bei der ersten Nachricht an der Wäsche gewesen, aber als es mich kommen hörte, durch jene Hintertür in den Käfig zurückgeschlüpft, damit ich sein Entweichen nicht bemerken sollte. Alle Türen seines Käfigs mußte ich mit Vorhängeschlössern oder mit zusammengedrehten Drahtschlingen verschließen, da kein anderer Verschluß vor ihm sicher war.

Nachahmung. Bei diesem Affen habe ich eine Nachahmung menschlicher Handlungen niemals bemerkt[1]), und ich vermute, daß ein Nachahmungstrieb nur bei ganz jungen Tieren vorhanden ist (ähnlich wie beim Menschen). Mein Affe machte, wenn er einen Leckerbissen haben wollte, mit beiden Händchen „bitte, bitte“ wie ein Kind, was er offenbar bei einem früheren Besitzer durch Nachahmung gelernt hatte. — Übrigens ist die landläufige Behauptung,

1) Auch andere Beobachter berichten, daß sie von Nachahmung nichts bemerkt haben. Vgl. C. B. Klunzinger, Ein Besuch beim klugen Hunde Rolf nebst Beobachtungen an anderen Tieren. Jahreshefte des Vereins f. vaterl. Naturkunde. Stuttgart 1914.

daß die Affen den Menschen in seinen Handlungen nachahmen, wahrscheinlich dadurch entstanden, daß das Verhalten der Affen oft sehr menschenähnlich ist[1]). Z. B. gab ich meinem Äffchen eines Tages einige gelbe Rüben, welche nicht rein waren, und da es zufällig soeben ein Gefäß mit Wasser bekommen hatte, begann es die Rüben in dem Wasser zu waschen, genau mit denselben Bewegungen, wie dies der Mensch zu tun pflegt.

Gelehrigkeit. Ich bin überzeugt, daß der Affe ebenso wie ein Hund die menschliche Sprache verstand. Er antwortete oft auf eine Anrede durch Grunzen, aber es liegt nicht in seiner Natur sprachlich gegebenen Befehlen zu gehorchen. Ich hatte die Absicht, das Äffchen in ähnlicher Weise im Zählen und Buchstabieren zu unterrichten, wie die Pferde und Hunde unterrichtet waren, von welchen früher gesprochen wurde (p. 161 u. f.). Aber der Affe war so eigenwillig und mutwillig, daß es mir nicht gelungen ist[2]). Zuerst brachte ich ihm ein Schränkchen mit vielen Schubladen und wollte ihm lehren, daß jede Schublade einen Buchstaben bedeuten solle. Es machte dem Äffchen aber so viel Vergnügen die Schubladen auszuziehen, daß es meistens sofort mit großer Schnelligkeit alle Schubladen herauszog. Dann ließ ich einen Kasten mit vielen Fächern anfertigen, wobei über jedem Fach ein Klappdeckel war, den der Affe aufheben konnte. Die Fächer wurden mit Zahlen versehen, und sollte der Affe beim Nennen einer Zahl aus dem betreffenden Fach einen Leckerbissen herausholen. Ich glaube, daß er die Zahlen wohl kannte, und zuweilen, wenn er rasch den Leckerbissen (etwa eine Pflaume) haben wollte, öffnete er sogleich das richtige Fach, aber meistens ging er spielend an mehrere Fächer und kam dann zufällig auch an das

1) Ein alter Spruch lautet: Simia, quam similis turpissima bestia nobis!

2) Trotzdem halte ich es für möglich, daß man bei Affen auch ähnliche Ergebnisse erreichen kann wie bei den Pferden und Hunden. Wahrscheinlich eignen sich die anthropoiden Affen dazu am besten. Allerdings ist der erste Versuch dieser Art mißlungen, indem die Schimpansin Basso im Zoologischen Garten in Frankfurt zwar rechnen und buchstabieren konnte, aber sich dabei an unabsichtliche Zeichen des Wärters hielt, wie dies Prof. Marbe nachwies (Fortschritte der Psychologie, Bd. IV, 1916) und wie ich das auch nach eigener Prüfung bestätigt habe (Mitteilungen der Gesellschaft für Tierpsychologie, 4. Jahrgang, 1916, p. 46—49).

richtige. — Es besteht ein großer Unterschied des Verhaltens zwischen dem Hund und dem Affen. Während der erstere den Gedanken des Menschen folgt und ihm zu Willen ist[1]), geht der Affe seinen eigenen Gedanken nach und richtet sich möglichst wenig nach den Wünschen des Menschen.

Freudige Gemütsstimmungen. Der Affe konnte durch die Mimik des Gesichts und durch bestimmte Laute seine Stimmung sehr deutlich zum Ausdruck bringen. Freude, Anhänglichkeit und Dankbarkeit pflegt er durch Schmatzen kundzugeben (Fig. 36), Behaglichkeit durch grunzende Laute. Wenn er z. B. im Winter im Heizkeller war und draußen die Sonne schien, gab er einen klagenden Laut (äh, äh) und zeigte deutlich den Wunsch hinauszukommen, und wenn ich ihn dann an eine sonnige Stelle an der Südseite des Hauses brachte, gab er durch Schmatzen und Grunzen seiner Freude und Dankbarkeit Ausdruck. Nahm ich ihn in einem Körbchen in das Zimmer und ließ ihn darin auf meinem Schoß ruhen, während ich die Zeitung laß, gab er durch wiederholtes Grunzen seine Behaglichkeit zu erkennen. Des Abends, wenn er sich zum Schlafen anschickte, war er besonders zur Zärtlichkeit geneigt, woraus man schließen kann, daß die geselligen Affen, wenn sie sich abends zur gemeinsamen Nachtruhe zusammensetzen, sich ebenso verhalten. Laute Freudentöne habe ich



Fig. 36. Javaneraffe schmatzend und schmeichelnd. Wilhelm van Nes phot.

1) Da bei den Hunden seit alter Zeit eine Selektion auf Anhänglichkeit und Gehorsam stattgefunden hat.

von ihm gehört, wenn ich von einer Reise zurückkehrte, oder wenn der Hund zum Spielen zu ihm kam.

Gerne ging er mit mir auf der Straße spazieren und freute sich, wenn vorübergehende Personen zu ihm sprachen, wobei er oft etwas Eßbares geschenkt bekam. Wenn jemand ihn nicht beachtete, so grunzte er, um die Aufmerksamkeit auf sich zu lenken. — Oft habe ich ihn am Gartengeländer angekettet, und dann sammelte sich bald eine Schar von Kindern, welche ihn bewunderten[1]). Das machte ihm große Freude, und er zeigte ihnen seine Künste, indem er auf der Stelle tanzte (durch gleichzeitiges Aufspringen mit allen vier Füßen), sich an der Kette schaukelte und an dem Geländer rüttelte, was immer ein großes Gelächter bei den Kindern hervorrief. Wer ihn bei solchen Gelegenheiten sah, hatte durchaus nicht den unangenehmen Eindruck, welchen man von Käfigaffen oft in der Erinnerung hat, sondern mußte ihn als ein sehr niedliches und liebenswürdiges Tierchen ansehen.

Eifersucht und Haß. Aber ganz anders erschien das Tier, wenn seine Leidenschaften, seine Eifersucht[2]) oder sein Haß erregt waren; dann nahm der Affe in seinem ganzen Wesen einen wilden Ausdruck an (Fig. 37) und wollte mit allen Vieren auf seinen Feind springen um ihn zu beißen. Eine Kleinigkeit genügte, um seinen Ärger zu erregen; als z. B. mein Töchterlein sein Fell mit einer Bürste strich und er mit der Hand nach der Bürste griff, die er an seine Zähne bringen wollte, sagte es zu ihm: „Du darfst die Bürste nicht zerbeißen“, worauf er sofort eine drohende Haltung gegen sie annahm. Er ließ sich von meinen Kindern füttern und streicheln, wenn ich nicht dabei war, aber in meiner Anwesenheit verhielt er sich meistens feindlich gegen sie. Auch das Dienstmädchen durfte sich

1) Wie die Kinder vor meinem Hunde, der gar nicht bösartig ist, eine instinktive Angst zeigen, wenn er an sie heranläuft, so hatten sie an dem Äffchen, das ihnen viel eher gefährlich werden konnte, eine instinktive Freude, die offenbar mit der Menschenähnlichkeit und der Kleinheit des Tieres zusammenhing.

2) Die Eifersucht gehört zu den instinktiven Trieben, welche das Verhältnis der Geschlechter regeln. Vgl. H. E. Ziegler, Die Naturwissenschaft und die sozialdemokratische Theorie, Stuttgart 1894, p. 92, p. 111 u. 114.

dem Äffchen nur dann nähern, wenn ich nicht da war; sobald der Affe mich kommen hörte, schlug seine Stimmung plötzlich in die schlimmste Bösartigkeit um. — Als der Affe mir eines Tages entkommen war und auf einem großen Apfelbaum saß, konnte ich ihn nur durch seine Eifersucht wieder erlangen. Denn als meine Tochter aus der Schule kam und ich meinen Arm um sie legte, sprang er auf den Boden und biß sie in das Bein; ich konnte das flinke Tier nicht sogleich fassen, aber als der Affe zum dritten Male auf den Boden

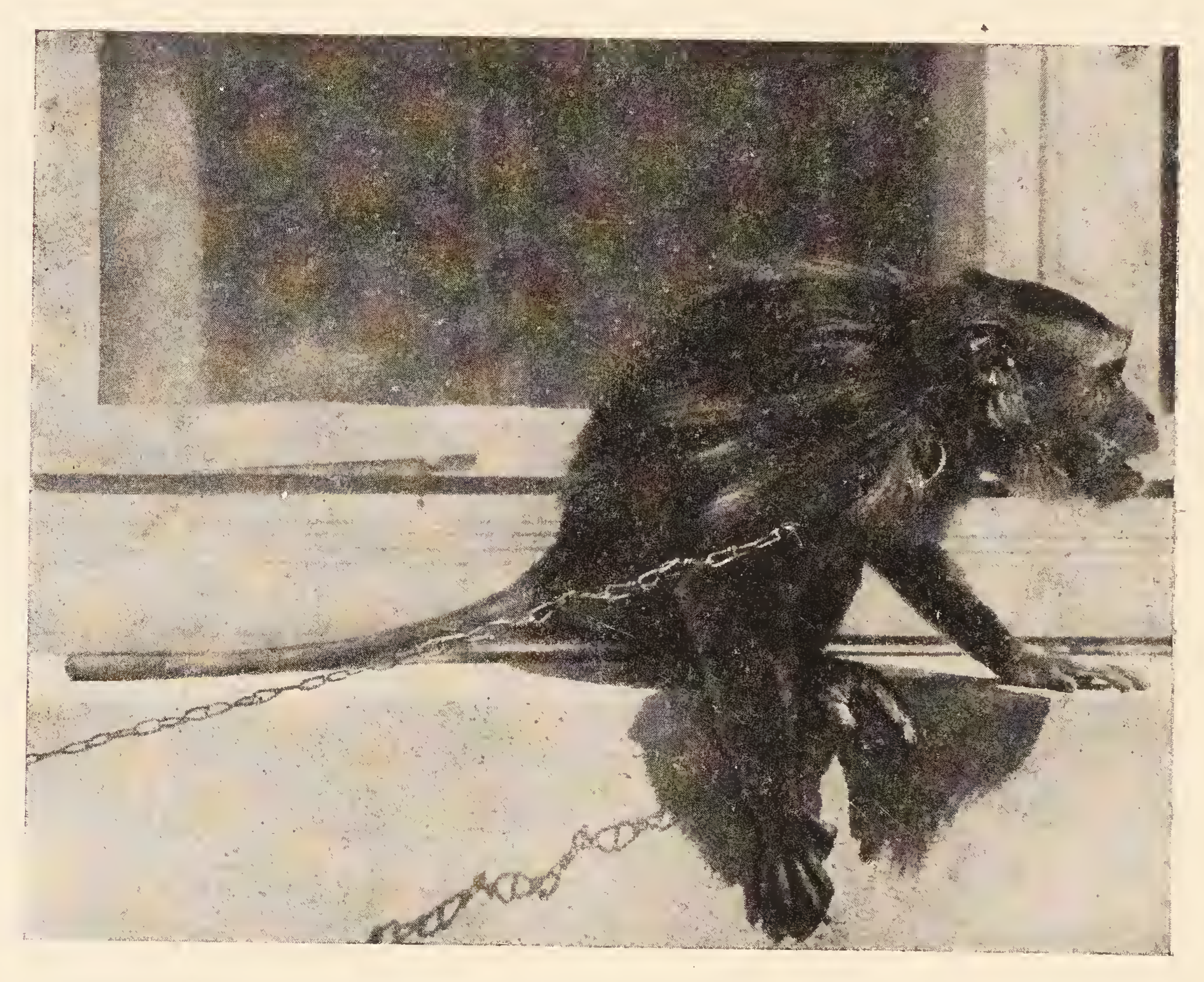


Fig. 37. Javaneraffe wütend aus Eifersucht. Marian Mülberger phot.

kam um sie zu beißen, konnte ich mich auf ihn stürzen und ihn ergreifen.

Bösartigkeit. Die meisten Affen sind gutmütig in ihrer Jugend und werden bösartiger, wenn sie völlig ausgewachsen sind. So war auch mein Äffchen allmählich reizbarer geworden und hat mehrfach ohne erkennbare Veranlassung gebissen. Aber gegen mich zeigte sich das Tierchen stets anhänglich und hat niemals auf mich einen Angriff unternommen, bis sich eines Tages folgendes ereignete.

Ich war auf einen Tag nach Tübingen gefahren, und während dessen hatten Knaben, die zuweilen dem Tiere etwas zum Fressen brachten, das Tier stundenlang geneckt und gereizt. Als ich nun am anderen Tage ahnungslos mich in den Käfig hineinbeugte, um die Zeitung herauszuholen, welche dem Tiere in der Nacht als Umschlag gedient hatte (vgl. p. 177) sprang der Affe auf meinen Kopf und biß mich in die Kopfhaut und in die Hand. Ich gab dem Tierchen einige Hiebe, legte aber dem ganzen Ereignis keine große Bedeutung bei und führte den Affen des Nachmittags in den Garten. Als ich ihn wie gewöhnlich an seinem Sitzplatze anschloß, sprang er mit allen Vieren an meinen Kopf und biß sich an der linken Augenbraue fest. Ich mußte ihm den Hals zudrücken damit er losließ und habe ihn dabei durch Erwürgen getötet, da ja ein bösartig gewordenes Tier eine ständige Gefahr bedeutete und zu Beobachtungen doch nicht mehr zu brauchen war [1]). Das ganze Ereignis beweist, daß das Necken und Ärgern den Charakter solcher Tiere verdirbt und niemals bei im Hause gehaltenen Tieren geduldet werden sollte. Es zeigt auch, daß die Käfigaffen, welche den fortwährenden Neckereien der Zuschauer ausgesetzt sind, zu psychologischen Beobachtungen am allerwenigsten brauchbar sind (vgl. p. 173).

Die Instinkte beim Menschen.

Zu einer systematischen Beschreibung der Instinkte des Menschen ist hier zwar nicht der Ort, aber ich darf die menschlichen Instinkte nicht mit Stillschweigen übergehen [2]).

Um zu einem Verständnis der Instinkte des Menschen zu kommen, muß man sich daran erinnern, daß die Instinkte nicht unbewußt zu

---

1) Dann mußte ich sofort zu einem Chirurgen gehen, um die abgebissene Augenbraue, die nur noch an einem Lappen hing, wieder annähen zu lassen.

2) Viele Psychologen scheuen sich überhaupt von den Instinkten des Menschen zu reden; sie glauben an der Lehre vom „freien Willen" festhalten zu müssen, welche sie aus moralphilosophischen Gründen für nötig halten. Nach naturwissenschaftlicher Auffassung ist der Wille des Menschen nicht frei, sondern psychologisch bedingt, wie ich an anderer Stelle dargelegt habe (H. E. Ziegler, Die Vererbungslehre in der Biologie und in der Soziologie. Jena 1918, p. 357—363).

sein brauchen, sondern meistens mit Bewußtsein ausgeführt werden. Das wurde schon früher erörtert (p. 111). Die Instinkte sind also nicht allein bei kleinen Kindern zu finden, sondern in jedem Lebensalter des Menschen zu beobachten[1]).

Wie schon früher dargelegt wurde (p. 65), stammt die naturwissenschaftliche Erklärung der menschlichen Instinkte von Darwin her[2]). Er zeigte, daß die Instinkte des Menschen aus denjenigen der Tiere hervorgegangen sind[3]). Aber sie sind in einer spezifischen Weise abgeändert und umgebildet worden. Man darf also die menschlichen Instinkte nicht einfach als „tierische Instinkte" bezeichnen, wie man ja auch den menschlichen Körper nicht kurzweg einen „Tierkörper" nennen kann, obgleich er phylogenetisch aus einem Tierkörper hervorgegangen ist.

Es wurde schon früher erwähnt, daß die Instinkte bei intelligenten Lebewesen weniger vollkommen ausgebildet sind als bei den niederen Tieren, bei welchen die Instinkte die ganze Lebensweise vorschreiben. In dem Maße als sich in der Tierreihe der Verstand entwickelt, werden die Instinkte durch erlernte Fähigkeiten und erworbene Gewohnheiten ergänzt und ersetzt (p. 80 und 84).

1) Die Instinkte des neugeborenen Menschen sind am besten von Kußmaul beschrieben worden („Untersuchungen über das Seelenleben des neugeborenen Menschen", Tübingen 1884), diejenigen der Jugendzeit von W. Preyer („Die Seele des Kindes", 2. Aufl., Leipzig 1884) und von K. Groos („Die Spiele der Tiere", 2. Aufl., 1907 und „Die Spiele des Menschen", 1. Aufl., 1899). Bei Kindern kann man manche Instinkte leichter beobachten als bei Erwachsenen; denn bei dem erwachsenen Menschen ist die Art der Betätigung der Instinkte durch die Erziehung, die erworbenen Kenntnisse, die Gewohnheiten und die bisherige Lebensweise, vor allem auch durch die Anschauungen über Recht, Moral und Sitte in hohem Grade beeinflußt.

2) Ch. Darwin, Die Abstammung des Menschen. 1. Ausg. 1871. Ch. Darwin, Der Ausdruck der Gemütsbewegungen. 1. Ausg. 1873. — Auf dem Boden der Darwinschen Theorie steht auch das Buch von Georg Heinrich Schneider, Der tierische Wille, systematische Darstellung und Erklärung der tierischen Triebe als Grundlage einer vergleichenden Willenslehre. Leipzig 1880.

3) Manche Psychologen meinen, daß der Mensch dadurch herabgesetzt werde, daß man seine Triebe und Leidenschaften aus den Instinkten der Tiere ableitet. Insbesondere schreiben die auf dem Standpunkt der Kirchenlehre stehenden Philosophen dem Menschen eine unsterbliche Seele zu, welche direkt erschaffen wurde, also nicht aus der Tierseele hervorging. Sie erklären die Leidenschaften durch die Lehre von der Erbsünde und betrachten die Erbsünde als das Werk des Teufels. Wie mir scheint, ist diese Ansicht keineswegs schöner als die naturwissenschaftliche Anschauung.

Bei dem Menschen, als dem intelligentesten Wesen, zeigen sich die Instinkte nur in der Form von Trieben und Gemütsbewegungen. Die Instinkte sind beim Menschen mit Empfindungen verbunden, was wahrscheinlich nicht bei allen Lebewesen der Fall ist (vgl. im IX. Abschnitt p. 112—120). Das ganze Gefühlsleben des Menschen beruht auf instinktiver Grundlage, somit Freude und Trauer, Glücksgefühl und Seelenschmerz, Liebe und Haß, Eifersucht und Neid, Sehnsucht, Begierden und Leidenschaften, Scham, Furcht, Schrecken und Todesangst. Unzählige Dichter und Schriftsteller haben die „Geheimnisse des menschlichen Herzens“ zu ergründen versucht und oft eine feinere Beschreibung der instinktiven Regungen gegeben, als sie in einer naturwissenschaftlichen Darstellung möglich ist.

Wer die Lehre von den Instinkten verachtet, kann nicht zu einem befriedigenden Verständnis des menschlichen Lebens kommen; wer sich aber mit dieser Lehre vertraut gemacht hat, vermag die meisten Handlungen der Menschen zu erklären.

Aus den instinktiven Trieben entspringen die menschlichen Leidenschaften. Die Kirchenlehre rechnete die Triebe wie auch die Sinnesempfindungen nicht zu der unsterblichen Seele, sondern zum Körper (vgl. p. 28) und meinte, daß die Seele durch dieselben nur erniedrigt werde und unter ihnen leide[1]). Die Kirchenlehre stellte folglich das ethische Ideal auf, daß der Mensch sich von den Leidenschaften möglichst befreien und alle natürlichen Regungen verachten und überwinden soll. In dem Mönchstum suchte man dieses asketische Ideal zu verwirklichen.

Die überlieferte Moral betrachtet die menschlichen Triebe in einer einseitigen Weise; sie sieht darin nur das Schlimme, die Ursache von Verbrechen und Vergehen. Dabei wird verkannt, daß auch gute und edle Regungen auf instinktiver Grundlage beruhen.

Man darf die Instinkte des Menschen weder alle für schlecht halten, noch sie in gute und schlechte einteilen, da jeder Instinkt unter Umständen gut oder schlecht wirken kann.

---

1) Wie dies das deutsche Wort Leidenschaften und das französische Wort passions ausdrückt.

Die instinktive Regung des Zornes, die schon bei Tieren sehr deutlich sich zeigt, steht auf der Grenzscheide, indem sie als schlimmer Zorn viel Übels erzeugt, aber als „gerechter Zorn" eine wichtige und unentbehrliche Triebfeder im menschlichen Leben ist. Aus dem Zorn entspringt der Haß, welcher im allgemeinen als eine schlimme Regung gilt; aber selbst der Haß kann nicht in jedem Falle mißbilligt werden, und der Haß gegen das Unrecht, das Schlechte und das Häßliche darf nicht getadelt werden. — Eine instinktive Regung ist auch das Mitleid, von welchem man bei Vögeln und Säugetieren überaus viele Beispiele erzählen könnte, und welches beim Menschen die Wurzel der edelsten Regungen, des Gerechtigkeitssinnes, der Barmherzigkeit, der Wohltätigkeit und der allgemeinen Menschenliebe wurde.

„Die Hilfe, welche wir dem Schwachen oder Leidenden widmen, ist hauptsächlich das Resultat des Instinkts der Sympathie, welcher ursprünglich als ein Teil der sozialen Instinkte erlangt, aber allmählich zarter wurde und auf weitere Kreise sich ausdehnte. Wir dürfen unsere Sympathie, wenn sie mit dem Verstand in Konflikt kommt, nicht hemmen ohne den edelsten Teil unserer Natur herabzusetzen." (Darwin, Abstammung des Menschen, 1. Teil, Kap. V.)

Zu den Instinkten gehören ferner alle Formen der Liebe, die Elternliebe und die Kindesliebe, die Liebe zwischen dem Jüngling und der Jungfrau und die Gattenliebe[1]). Die Liebe ist weder egoistisch noch alteruistisch, denn in der Liebe fallen Egoismus und Alteruismus zusammen (vgl. p. 192). Mit der Liebe ist die Sehnsucht verbunden, welche geradezu als das Maß der Liebe bezeichnet werden kann. Die Kehrseite der Liebe ist die Eifersucht, welche allerdings mehr Übles als Gutes anrichtet, aber doch nicht immer schädlich wirkt; z. B. dient sie zur Erhaltung der Gattenliebe und Gattentreue, indem sie die etwa gefährlich werdenden Konkurrenten vertreibt (vgl. p. 183).

Was die Beziehungen der Geschlechter betrifft, so habe ich mich darüber an anderen Stellen so ausführlich ausgesprochen, daß ich hier nicht darauf

---

1) Wie ich an anderer Stelle gezeigt habe, ist die Urform der Liebe die Mutterliebe (H. E. Ziegler, Die Phylogenie der Liebe. Neue Weltanschauung, 6. Jahrgang, 1913, p. 401—407. Die Vererbungslehre in der Biologie und in der Soziologie. Jena 1918, p. 402.)

zurückzukommen brauche[1]). Ich habe dort gezeigt, daß die menschliche Familie in ihrem Ursprung mit dem Familienleben der Anthropoiden zusammenhängt. Diese zoologisch begründete Ansicht steht im Gegensatz zu der von Philologen und Ethnographen vertretenen Theorie, daß das Menschengeschlecht ursprünglich in Promiscuität, d. h. in beliebiger Vermischung, gelebt habe (Bachofen 1861, L. H. Morgan 1877 u. a.). Es lassen sich gegen die Promiscuitätslehre nicht allein die ethnographischen Argumente anführen, welche Starcke (1888) und Westermarck (1891) geltend gemacht haben, sondern auch die psychologische Tatsache, daß die instinktiven Regungen, welche sich auf die Gründung und Erhaltung der Familie beziehen, beim Menschen so eigenartig ausgebildet sind und in dem Gefühlsleben beider Geschlechter eine so große Rolle spielen.

Die Familie des Menschen hat in der Regel einen so festen und dauernden Zusammenhalt, wie er bei Tieren nicht vorkommt. Zwar findet man die Liebe der Mutter zu den Kindern bei vielen Tieren (hauptsächlich bei den Vögeln und den Säugetieren), auch nicht selten eine Teilnahme des Vaters an der Fürsorge für die Nachkommenschaft (vgl. p. 105), aber die Beziehungen der Eltern zu den Kindern beschränken sich auf eine bestimmte Zeit; sie hören gänzlich auf, wenn die Jungen erwachsen sind. Nur beim Menschen haben die Eltern eine lebenslängliche Liebe zu ihren Kindern, ja sogar auch zu ihren Kindeskindern.

Eine instinktive Regung ist auch der Neid. Sein Ursprung ist ein doppelter; erstens geht er aus dem Nahrungsneid hervor, welcher bei vielen gesellig lebenden Säugetieren (Affen, Wölfe, Hunde u. a.) wohl bekannt ist (vgl. p. 176) und zweitens aus dem Geschlechtsneid, welcher im Tierreich in den Rivalitäten männlicher Säugetiere seinen Ursprung hat und mit der Eifersucht zusammenhängt. Mit dem Nahrungsneid sind viele andere Formen des Neides verwandt, welche sich auf Wohnung, Kleidung oder Schmuck, oder sogar auf Ruhm und Ehre beziehen. Die verschiedenen Formen des Neides spielen im privaten und im öffentlichen Leben eine große Rolle, allerdings meistens nicht offenkundig, sondern insgeheim[2]).

Selbst der Neid ist nicht in allen Fällen schädlich. Er ist eine Triebfeder in dem Wettbewerb der Menschen um Erwerb, Besitz und

---

1) H. E. Ziegler, Die Naturwissenschaft und die sozialdemokratische Theorie. Stuttgart (Ferdinand Enke), p. 40—115. Die Vererbungslehre in der Biologie und in der Soziologie. Jena 1918, p. 391—417.

2) „Der Neid ist ein demokratisches Laster", sagte der berühmte Tocqueville „La Démocratie en Amérique, 1835). Vgl. H. E. Ziegler, Die Vererbungslehre in der Biologie und in der Soziologie, Jena 1918, p. 450.

Ehre. Er verstärkt den Ehrgeiz, welcher den Menschen zur vollen Ausnützung seiner Kräfte anspornt und im allgemeinen als eine lobenswerte Eigenschaft gilt. Als lasterhaft gelten die Eitelkeit und der Stolz, welche ebenfalls instinktive Triebe sind, die sich schon bei Tieren finden; aber auch diese Eigenschaften wirken in mancher Hinsicht nützlich. In bezug auf den Schmuck des Körpers und die Bekleidung wurde die Eitelkeit die Triebfeder vieler technischer Fortschritte. Der Stolz und das Streben nach Ehre und Ansehen haben in der Geschichte der Menschheit eine große Rolle gespielt und sind mächtige Triebkräfte in der kulturellen Entwicklung gewesen.

Man darf also bei den Instinkten des Menschen nicht nur die schlimmen Seiten sehen. Ohne die Instinkte würde das Menschengeschlecht nicht bestehen können. Wenn man eine menschliche Idealgestalt darstellen will, muß man sie wie mit vollkommenen Gliedern so mit starken Instinkten ausgestattet denken, aber auch mit einem noch stärkeren Verstande, welcher den Instinkten übergeordnet ist. Denn das Wesentliche beim Menschen liegt darin, daß die Instinkte nicht frei und allein das Handeln bestimmen. Beim normalen erwachsenen Menschen hat der Verstand die Herrschaft über die Instinkte. Die Gedanken können je nach ihrer Richtung jede instinktive Regung hemmen oder fördern.

Je höher sich im Tierreich der Verstand entwickelt, um so wichtiger werden neben den ererbten Bahnen die embiontischen Bahnen (vgl. p. 81—85). Der Mensch steht in dieser Entwicklungsreihe auf der obersten Stufe (vgl. p. 160). Die embiontischen Bahnen werden großenteils schon in der Jugendzeit ausgebildet, woraus sich die Wichtigkeit der Erziehung und des Unterrichtes ergibt. Das menschliche Denken bewegt sich in sprachlich festgelegten Begriffen und steht unter dem Einfluß der Ideen. Von der Macht der Ideen wird in einem folgenden Abschnitte noch die Rede sein.

Die Instinkte und das menschliche Glück.

Das Glück ist eine Empfindung, welche mit instinktiven Regungen zusammenhängt. Zwar schätzt man im täglichen Leben das

Glück häufig nach den äußeren Glücksgütern, nach Vermögen und Besitz, nach Wohnung, Kleidung, Beköstigung usw. Aber diese Auffassung erweist sich psychologisch nicht als zutreffend; denn es ist nicht der Besitz dieser äußeren Glücksgüter, welcher das Glück ausmacht, sondern nur der Erwerb derselben. Der Mensch gewöhnt sich an den Besitz der äußeren Glücksgüter[1]), so daß diese allein auf die Dauer kein Glücksgefühl erhalten können. Nur die neue Erlangung eines Gutes oder die Verbesserung in der äußeren Lage wird als Glück empfunden, sofern man dadurch die Befreiung von Unbequemlichkeiten, Lasten oder Sorgen erreicht oder erwartet oder davon neue Genüsse erhofft oder sofern dadurch der Ehrgeiz, der Stolz oder die Eitelkeit Befriedigung finden.

Das äußere Glück ist also stets relativ zu einem früheren Zustand zu beurteilen. Daher ist die Jagd nach dem äußeren Glück endlos und führt niemals zu völliger Befriedigung. Nach der Erfüllung jedes Wunsches kommt wieder ein neuer Wunsch hervor. Je besser jemand schon gestellt ist, um so schwerer kann er sich noch weitere Freuden verschaffen. Je schlechter es einem Menschen geht, um so freudiger begrüßt er die kleinste Besserung. In bezug auf die äußeren Glücksgüter gibt es also sozusagen eine Selbstregulierung des Glücks.

Diese Selbstregulierung tritt ein, sobald die äußeren Verhältnisse sich so weit gehoben haben, daß den notwendigsten Bedürfnissen des Menschen in bezug auf Nahrung, Kleidung und Schlaf genügt ist. Die Fälle der Not, des Hungers, der Krankheit usw. kann ich hier außer Betracht lassen.

Wenn die nächsten Bedürfnisse des Menschen befriedigt sind, so hängt das Glück weniger von den äußeren Verhältnissen ab als von der inneren Gemütsstimmung, und diese wird sehr stark von den familiären Instinkten beeinflußt. Das Glück eines Kindes beruht nicht auf den äußeren Verhältnissen der Familie, sondern auf der Liebe

---

1) Die Gewohnheit beruht auf embiontischen Bahnen, welche geläufig geworden sind (vgl. p. 81). Forel bezeichnete die Gewohnheiten als „sekundäre Automatismen" (vgl. p. 89). Aus der Gewohnheit folgt eine psychologische Anpassung des Individuums an seine Lebensverhältnisse (vgl. p. 107).

der Eltern und seiner Liebe zu den Eltern. Was es weiterhin zu seinem Glück noch braucht, das ist die Betätigung seines instinktiven Spieltriebes (vgl. p. 84). Der Jüngling findet zunächst sein Glück in seinen wachsenden Kenntnissen und Fähigkeiten, welche ihn mit berechtigtem Stolze erfüllen. Aber eine neue Art des Glückes ergibt sich dann aus zarten Beziehungen zu dem anderen Geschlecht, wobei schon die kleinste Gunstbezeugung ein überaus lebhaftes Glücksgefühl zu erzeugen vermag. Überhaupt wird jeder Gewinn an Liebe als Glück empfunden, aber ein Verlust an Liebe als Kälte, Vereinsamungsgefühl oder manchmal als heftiger Seelenschmerz.

Nach allgemeinem Urteil wird die aufkeimende Liebe oder die Verlobung als eine Quelle des Glückes für beide Geschlechter betrachtet, und unzählige Dichter haben das Glück der Verliebten besungen. Ebenso sieht man in der Verheiratung den Anfang eines dauernden ehelichen Glückes, was in vielen Fällen sich bewahrheitet. Daß bei allem diesem Liebesglück instinktive Regungen im Spiele sind, das braucht nicht weiter ausgeführt zu werden (vgl. p. 188).

Sind Kinder vorhanden, so finden beide Eltern ihr Glück in der Fürsorge für die Kinder. Ein kinderlose Ehe ist selten eine glückliche Ehe, insbesondere ist eine Frau, welche keine Kinder hat, meistens nicht von ihrem Leben befriedigt.

Im Alter finden die Ehegatten noch ihre Freude an den Kindern und Enkeln. Bei der Großmutter erwachen von neuem die mütterlichen Triebe, und manche alte Frau kennt kein anderes Glück mehr als die Fürsorge für ihre Enkelkinder.

Jedenfalls sind die familiären Instinkte für das Glück des Menschen von der größten Wichtigkeit. Sie können unter Umständen das Leben eines Menschen ganz ausfüllen. Aber meistens sind in dem psychologischen Mechanismus des Menschen außer den Instinkten noch andere Kräfte wirksam, wie schon oben gesagt wurde (vgl. p. 190). Denn neben den Instinkten besitzt der Mensch einen hochentwickelten Verstand, und aus der Herrschaft des Verstandes ergibt sich die Macht der Ideen.

Die Ideen.

Die idealistische Philosophie, welche die Ideen für präexistent hielt und ihnen einen transzendenten Ursprung zuschrieb, ist für einen Naturforscher nicht annehmbar[1]). Die Ideen sind lediglich Produkte des menschlichen Geistes. Aber man darf nicht verkennen, daß sie für das menschliche Leben überaus wichtig sind und für die menschliche Kultur zu allen Zeiten die größte Bedeutung gehabt haben.

Nur der Mensch hat die Fähigkeit der Wortsprache, und die Bildung der Ideen hängt mit der Sprache zusammen. Bei den Tieren kommen zwar verstandesmäßig erworbene Vorstellungen vor, aber der Mensch allein besitzt sprachlich festgelegte Ideen. Die sprachliche Festlegung der Gedanken ermöglicht das abstrakte Denken.

Wie in der Sprache die Erfahrungen und die Gedankenarbeit früherer Generationen zum Ausdruck kommen, so gilt dasselbe von den überlieferten Ideen. — Neue Ideen werden von einzelnen Denkern erzeugt, meistens im Anschluß an neue Ereignisse, neue Erfahrungen oder neue Überlegungen. Mit Hilfe der Ideen, welche im Anschluß an die Beobachtung und das Experiment gebildet werden, entfaltet sich die höchste Kraft des Menschen: die wissenschaftliche Erkenntnis[2]).

Die Seele des Tieres enthält nichts als die Instinkte und die Gedächtniseindrücke der individuellen Erlebnisse und Erfahrungen. Aber die menschliche Seele besitzt außerdem die ganze Gedankenwelt, welche ihr durch die Sprache überliefert wird. — Allerdings haben die neueren Beobachtungen an Pferden und Hunden gezeigt, daß die Haustiere des Menschen die menschliche Sprache verstehen

---

1) Nach Plato und Aristoteles waren die Ideen vor den Dingen da und hat die Weltvernunft die Natur nach ihren Ideen geschaffen (vgl. p. 12 u. 13, sowie p. 38 Anm.) So werden Ideen oder Zwecke als Ursachen gedacht (causae finales). Diese Lehre, welche den Grundgedanken des transzendenten Idealismus bildet, erscheint vom naturwissenschaftlichen Standpnnkte aus als ein Anthropomorphismus (vgi. p. 13 Anm.) Der Naturforscher kennt in der Natur nur wirkende Ursachen (causae efficientes).

2) Bei einer wissenschaftlichen Beobachtung oder Theorie wird verlangt, daß sie in Lehrsätzen mit bestimmten definierten Begriffen ausgedrückt werde. Wer an der naturwissenschaftlichen Forschung beteiligt ist, kennt die komplizierte Wechselwirkung zwischen den Beobachtungen und den Ideen, auf welcher der Fortschritt der Wissenschaft beruht.

lernen und dadurch auch einen Teil der menschlichen Gedankenwelt in sich aufnehmen (vgl. p. 161—173).

Auch die Kinder nehmen mit der Erlernung der Sprache die Ideen der Umgebung in sich auf[1]). Ein volles Verständnis der Sprache wird erst dann erreicht, wenn der Sinn aller Worte bekannt ist, also alle in der Sprache enthaltenen Ideen zur klaren Erkenntnis gekommen sind.

Der Charakter des erwachsenen Menschen hängt nicht allein von den ererbten Anlagen, sondern auch von den in ihm herrschenden Ideen ab. Die Individualität entsteht durch das Zusammenwirken der ererbten Neigungen und Fähigkeiten, der individuellen Erlebnisse, Erfahrungen und erworbenen Gewohnheiten, der Kenntnisse und der wirkenden Ideen und Grundsätze.

Alle Menschen handeln nach Ideen, wenn nicht nach guten, dann nach schlechten. Bei jedem einzelnen Menschen ist also die wichtigste Frage die, welcher Art die Ideen sind, von welchen er sich leiten läßt. Dann frägt es sich noch mit welcher Kraft die Ideen in ihm wirken[2]). Der Wert eines Menschen richtet sich nach seinem ethischen Idealismus[3]).

---

2) Bei Kindern kann man vom 2. oder 3. Jahre an beobachten, daß ihre Nachahmung nicht lediglich in einer Wiederholung der gesehenen Handlungen besteht, sondern daß sie Vorgänge der Idee nach nachahmen wollen. Ein dreijähriges Mädchen setzt sich an einen Tisch und kritzelt auf einem Papier mit der Idee, die Schulaufgaben zu machen wie die älteren Geschwister. Ältere Knaben bauen Zelte, ahmen ein Turnier nach, schwingen den Tomahawk wie die Indianer — nicht weil sie diese Vorgänge gesehen haben, sondern weil sie davon gehört oder gelesen haben. Der dabei beabsichtigie Zweck ist die Verwirklichung des in ihnen lebenden Gedankens.

2) Ist im Denken eines Menschen die Wirksamkeit der Ideen zu gering, so wird sein Streben genußsüchtig und egoistisch, sein Handeln inkonsequent und willkürlich, manchmal auch leidenschaftlich und ungerecht.

3) Ich verweise auf meinen Artikel „Über den Idealismus“ (Naturwissenschaftliche Weltanschauung, 6. Jahrg., 1913). Ich unterschied drei Arten des Idealismus: erstens den philosophischen Idealismus, welcher die Natur aus Ideen erklären will und für die Naturwissenschaft nicht in Betracht kommt (vgl. p. 193), zweitens den ästhetischen Idealismus, welcher in der künstlerisch-idealen Betrachtungsweise der Welt besteht, und drittens den ethischen Idealismus, welcher die Grundsätze des praktischen Handelns betrifft

In der Menschheit kommen Ideen schon den niedersten Rassen und den untersten Kulturstufen zu. Die ethnologischen Werke enthalten zahllose Beispiele für die Richtigkeit der Behauptung, daß alle Völker Sitten und Gebräuche aufweisen, welche auf Ideen beruhen. Häufig ist der Gedanke, daß die Seelen Verstorbener als böse Geister umherirren, oder die Idee, daß irgendeinem Fetisch eine zauberhafte Macht zukommt. Bei allen wichtigen Ereignissen des menschlichen Lebens haben manche Völker Gebräuche oder Zeremonien, welche mit irgendwelchen theoretischen Ideen oder supernaturalistischen Vorstellungen zusammenhängen (bei der Schwangerschaft, bei der Geburt, beim Eintritt der Geschlechtsreife, bei der Verheiratung, bei der Tätowierung, beim Beginn eines Kampfes, bei Krankheit und beim Tode).

Besonders wichtig ist auch die Tatsache, daß das Gesellschaftsleben des Menschen bei allen Völkern nicht allein auf sozialen Instinkten, sondern auch auf sozialen Ideen beruht, insbesondere auf den Ideen der Familienverwandtschaft, der Stammeszugehörigkeit, der Volksgemeinschaft oder Nationalität, der Herrschaft und Dienstbarkeit, des Eigentums usw. — Auch im Kulturzustande liegt in allen Einrichtungen des Staates und der Gemeinden wie auch in allen gesellschaftlichen Sitten einerseits eine gewisse Berücksichtigung der instinktiven Triebe und Gefühle, andererseits die Wirkung der Ideen, welche historisch begründet und durch Erziehung und Unterricht überliefert sind[1].

Es ist also ein Charakteristikum des Menschen, daß sein Handeln unter dem Einfluß von Ideen steht. Dieser Satz mag vielleicht selbstverständlich erscheinen, aber die Wichtigkeit der Ideen ist gerade von Naturforschern und materialistischen Philosophen nicht immer genügend erkannt worden. Wer über die Ideen hinwegsieht, kommt

---

1) Hinsichtlich der Ideen des Staates, des Privateigentums und der Ehe verweise ich auf die Ausführungen in meinen früheren Büchern: Die Naturwissenschaft und die sozialdemokratische Theorie, ihr Verhältnis dargelegt auf Grund der Werke von Darwin und Bebel (Stuttgart, Ferdinand Enke), 1894 und Die Vererbungslehre in der Biologie und in der Soziologie, Jena 1918.

leicht zu einer einseitigen Auffassung der Geschichte und — was noch bedenklicher ist — zu einer Geringschätzung des Rechts.

Wenn der Naturforscher die Macht der Ideen anerkennt, schlägt er die Brücke von den Naturwissenschaften zu den Kulturwissenschaften, den sog. Geisteswissenschaften. Diese beschäftigen sich mit den Ideen in der Sprache, in den Sitten und Anschauungen der Völker, in den Rechtsverhältnissen, in der Kulturgeschichte und in der politischen Geschichte.

Man kann die Geschichte der Völker nicht verstehen, wenn man nicht überall auf die leitenden Ideen achtet.

Es gibt bekanntlich eine Geschichtsauffassung, welche man die materialistische nennt; diese will lediglich die wirtschaftlichen Verhältnisse als die treibenden Kräfte der Weltgeschichte betrachten. Diese Auffassung ist durchaus einseitig und verkennt den großen Einfluß, welchen religiöse, nationale, dynastische und mancherlei andere im Denken der Völker entstehende Ideen zu allen Zeiten auf den Gang der Weltgeschichte ausgeübt haben. Alle großen geistigen Bewegungen in der Geschichte der Menschheit hatten das Ziel, Ideen zu verwirklichen.

Mit der Verkennung der Geschichte verbindet sich leicht eine mangelhafte Wertschätzung des Rechts. Denn das geltende Recht ist in erster Linie historisch zu begründen; es fußt teils auf den Rechtsideen, welche im Volke leben, teils auf den Ideen der Fürsten, der Staatsmänner, der Rechtslehrer und der parlamentarischen Parteiführer. In dem geltenden Rechte mischen sich die Ideen älterer Kulturperioden mit den Ideen der Neuzeit. „Die jeweilige Gesetzgebung eines Volkes ist das Produkt der Tradition althergebrachter Normen und der Anpassung an die momentanen Daseinsbedingungen und Anschauungen“ (F. A. Krupp 1900)[1].

---

1) Auf Veranlassung des bekannten Großindustriellen F. A. Krupp, welcher ein großes Interesse für die Naturwissenschaften hatte, erließen die Professoren Haeckel, Fraas und Conrad im Jahre 1900 ein Preisausschreiben für die beste Behandlung der Frage: „Was lernen wir aus den Prinzipien der Deszendenztheorie in Beziehung auf die innerpolitische Entwicklung und Gesetzgebung der Staaten.“ Dem Preisausschreiben waren einige erläuternde Bemerkungen beigegeben, welche größtenteils von F. A. Krupp selbst verfaßt

Die strenge Beachtung des bestehenden Rechts ist die erste ethische Pflicht. Überhaupt sind die ethischen Prinzipien mit den Rechtsprinzipien nahe verwandt. Auf niederen Kulturstufen wird zwischen Recht und Moral kaum unterschieden. Erst auf hoher Kulturstufe hält man die Forderungen der Sitte von denen der Moral und denen des Rechtes deutlich getrennt.

Nach der naturwissenschaftlichen Auffassung hat die Moral keinen transzendenten Ursprung, sondern vielmehr eine historische und soziologische Begründung[1]).

Auch die Moralphilosophie von Kant, welche ja die berühmteste ist, enthält eine soziologische Begründung. Bekanntlich formulierte Kant den „Kategorischen Imperativ" folgendermaßen: Handle so, als ob die Maxime deiner Handlung durch deinen Willen zum allgemeinen Naturgesetz werden sollte. Übersetzt man diese Regel in die gewöhnliche Sprache, so ergibt sich folgende Lehre, welche durchaus richtig und als Grundlage der Moral brauchbar ist: Handle so, daß der Grundsatz dieses Handelns als allgemeiner Grundsatz in dem Volke oder Staate gelten könnte.

Hat man erst überhaupt anerkannt, daß das menschliche Handeln durch Ideen geleitet wird, so ist die Bedeutung ethischer Grundsätze einleuchtend. Es läßt sich dann leicht die ethische Verpflichtung ableiten, daß die moralischen Ideen, auf welchen die Rechtsordnung, die gesellschaftliche Ordnung und die Kulturstufe des Volkes beruhen, für den einzelnen Menschen bindend sein müssen. Z. B. soll man das Eigentum der Nebenmenschen achten gemäß dem Eigentumsbegriff, welcher mit der kulturellen Entwicklung des Volkes zusammenhängt. Auch alle die wichtigen Ideale des täglichen Lebens, wie z. B. die Ideen des Vaterlandes, der Gemeinnützigkeit, der Amtspflicht, der Familienpflicht, der Kindespflicht, der Freundschaft u. a. m. finden so ihre theoretische Begründung.

Im Leben der Völker sind die Ideen von größter Bedeutung. Das Schicksal eines Volkes ist nicht allein von seiner Masse und

---

waren und denen der obenerwähnte Satz entnommen ist. Die Preisschriften wurden in dem Sammelwerke „Natur und Staat, Beiträge zur naturwissenschaftlichen Gesellschaftslehre" (Jena 1903—1918) veröffentlicht.

1) Aber man muß die Tatsache anerkennen, daß die Verbindung der Moral mit der Religion einen sehr großen Einfluß auf die Entwicklung der Moral ausgeübt hat, und daß die transcendente Motivierung oft die feste Grundlage moralischer Eigenschaften bildet.

seinen körperlichen und geistigen Kräften abhängig, sondern vor allem von den Ideen, welche es beseelen.

Die soziologische Bedeutung der Moral ist von Darwin klar erkannt worden. „Ein Stamm, welcher viele Glieder umfaßt, die in einem hohen Grade den Geist des Patriotismus, der Treue, des Gehorsams, des Muts und der Sympathie besitzen und daher stets bereit sind, einander zu helfen und sich für das allgemeine Beste zu opfern, wird über die meisten anderen Stämme den Sieg davontragen; darin zeigt sich die natürliche Zuchtwahl. Zu allen Zeiten haben auf der ganzen Erde einzelne Stämme andere verdrängt, und da die Moralität ein wichtiger Faktor bei ihrem Erfolg ist, muß der Stand der Moralität und die Zahl der gut veranlagten Menschen überall sich zu heben und zuzunehmen streben.“ (Darwin, Abstammung des Menschen, I. Teil, Kap. 5.)

Gerade in unserer bewegten Zeit kann man die Macht der Ideen am deutlichsten beobachten. Als der Weltkrieg begann, herrschte in Deutschland der Geist des Patriotismus, der Treue, des Gehorsams und des Mutes, von welchem Darwin an der soeben erwähnten Stelle sagt, daß er zum Siege führt. Dieser Geist lebte in dem Heere, welches der ungeheuren Übermacht der Feinde widerstand und überall siegreich weit in Feindesland vorgedrungen ist. Die Armee blieb unbesiegt. Aber im Innern des Reiches hat sich schon während des Krieges der Zusammenbruch vorbereitet, indem unpatriotische und internationalistische Ideen verbreitet wurden. Der aus allgemeinen direkten Wahlen[1]) hervorgegangene Reichstag, welcher schon früher sich oft als unpatriotisch erwiesen hat[2]), wurde der Herd der gegen die Monarchie und gegen die Armee gerichteten Agitation. Ich habe schon in meinem früheren Buche gezeigt, wie die Führer der Mehrheitsparteien die Reichsverfassung gestürzt und auf die Revolution hingearbeitet haben (l. c. p. 467—472). Durch die sogenannte Parlamentarisierung der Regierung kamen die Parteiführer zur Herrschaft, während die Krone ihre verfassungsmäßigen Rechte verlor. Dem Ehrgeiz und der Habsucht der Parlamentarier waren jetzt alle Schranken geöffnet[3]). Die Führer der Mehrheitsparteien brachten den Prinzen Max von Baden an die Spitze der Regierung, weil sie wußten, daß sie ihn für ihre Zwecke gebrauchen konnten. Nun wurde die oberste Heeresleitung

---

1) Über das gleiche Wahlrecht habe ich mich schon in meinem früheren Buche ausgesprochen (Die Vererbungslehre in der Biologie und in der Soziologie, Jena 1918, p. 315, 327, 449—453). Da es bestehen bleiben muß, kann man gegen seine üblen Folgen nur dadurch eine Sicherung schaffen, daß daneben ein berufsständisches Wahlrecht eingeführt wird; wie ein solches einzurichten ist, habe ich in einer besonderen Schrift dargelegt: H. E. Ziegler, Republikanische Staatsverfassungen und die Fragen der neuen Verfassung und der Einrichtung einer Berufskammer. Albert Auers Verlag, Stuttgart 1919.

2) Vgl. H. E. Ziegler, Die Vererbungslehre in der Biologie und in der Soziologie. Jena 1918, p. 453—472.

3) Die Parlamentarier erstreben die Ministerposten, Gesandtenposten und andere hohe Staatsstellen nicht nur um der Macht und Ehre wegen, sondern auch des hohen Gehaltes und der hohen Pension wegen.

beiseite geschoben und eiligst ein Waffenstillstand geschlossen, welcher eine bedingungslose Kapitulation bedeutete und ein Verbrechen am deutschen Volke war. Dabei wurden die unerhörtesten Zugeständnisse gemacht, weil die Parteiführer die sofortige Auflösung der Armee beabsichtigten, um jeden Widerstand unmöglich zu machen. Wenige Tage darauf wurde der Kaiser durch den Prinzen Max und die regierenden Parteiführer zur Abdankung gezwungen und die Republik proklamiert. Durch die Auflösung der Armee und durch die Revolution wurde das Deutsche Reich ganz schutzlos und wehrlos und mußte folglich bei dem definitiven Friedensschluß alle Bedingungen der Feinde annehmen.

Bei allen diesen Vorgängen waren internationalistische Ideen wirksam. Die Sozialdemokraten, welche die Revolution längst angestrebt hatten und nun durch sie zur Herrschaft kamen, wollten die Ideen des Marxismus verwirklichen, die internationale Verbrüderung des Proletariats, den Völkerbund, die Auflösung der Armee und die Einführung der sozialistischen Wirtschaftsordnung[1]): Sie hatten schon während des Krieges die internationalistischen Ideen verbreitet, den patriotischen Geist bekämpft und die Zersetzung in einzelnen Teilen der Armee und der Marine herbeigeführt. Sie sind die wahren Urheber des Unglücks, welches über das Deutsche Reich und das deutsche Volk gekommen ist[2]).

Neben dem marxistischen Internationalismus stand der ultramontane. Der Abgeordnete Erzberger vertrat die Interessen des Ultramontanismus[3]). Er entwickelte schon mitten im Kriege seine internationalistischen Ideen in einer Schrift über den „Völkerbund". Im Jahre 1917, als die Kriegslage für Deutschland am günstigsten war, stand er mit dem österreichischen Hofe in Verbindung, welcher infolge der ultramontanen Gesinnung des Kaisers Karl den verräterischen Abfall von der deutschen Bundesgenossenschaft plante. Erzberger brachte den Brief des Prinzen Sixtus von Parma an die Öffentlichkeit, wodurch bekannt wurde, daß der österreichische Verrat bevorstand. Dann setzte Erzberger in Verbindung mit den Sozialdemokraten und den Demokraten die sogen. Friedensresolution des Reichstags vom 17. Juli 1917 durch, aus welcher unsere Feinde erkennen konnten, daß in Deutschland in den parlamentarischen Kreisen der Wille zur Durchführung des Krieges nicht mehr bestand und daß Deutschland der inneren Zersetzung entgegenging. Frankreich war damals am Ende seiner Kräfte, England durch den Unter-

---

1) Die marxistische Idee der sozialistischen Wirtschaftsordnung hat sich überall nur als eine zerstörende Kraft erwiesen. Sie erzeugte in Rußland den Bolschewismus, welcher das russische Wirtschaftsleben zugrunde richtete und grauenhafte Zustände schuf. In demselben Sinne wirkt in Deutschland jetzt die Unabhängige sozialdemokratische Partei.

2) Die Gefahr der sozialdemokratischen Ideen einsehend, bin ich denselben schon vor Jahren entgegengetreten in meinem Buche: Die Naturwissenschaft und die sozialdemokratische Theorie, ihr Verhältnis dargelegt auf Grund der Werke von Darwin und Bebel. Stuttgart, Verlag von Ferdinand Enke, 1894.

3) Erzberger ist in dem Geiste des süddeutschen Ultramontanismus aufgewachsen, welcher von jeher eine tiefe Abneigung gegen den preußischen Staat besaß, der größtenteils protestantisch ist und ein protestantisches Herrscherhaus hatte.

seebotkrieg schwer bedrängt, Italien zurückgeworfen, Rußland ausgeschaltet und Amerika noch nicht gerüstet. Aber die günstige Kriegslage wurde jetzt nutzlos, da die herrschenden Parteien in Deutschland die innere Kraft gelähmt und der deutsche Reichstag die innere Schwäche den Feinden offenbart hatte [1]).

Mit dem marxistischen und dem ultramontanen Internationalismus wirkten die internationalistischen Neigungen der deutschen Demokratie zusammen. Die süddeutschen Demokraten Payer und Haußmann, welche die Führer der fortschrittlichen Volkspartei waren und die größte Macht erlangten, waren von den alten Ideen der Demokratie geleitet; sie erstrebten das parlamentarische System und dann die Republik, sie schwärmten für die Völkerversöhnung und hielten die militärische Macht nicht für nötig. Ihre Gesinnung entsprach dem Geiste der süddeutschen demokratischen Presse, welche stets antimilitaristisch, partikularistisch und preußenfeindlich gewesen ist.

Um einen Krieg glücklich durchzuführen, dazu gehört nicht nur ein wohlgeordnetes Staatswesen und eine tapfere Armee, sondern auch eine auf dieses Ziel gerichtete Gesinnung des ganzen Volkes. Indem die Sozialdemokraten, die Erzbergerpartei und die Demokraten diese Gesinnung untergruben und die internationalistischen und antimilitaristischen Ideen verbreiteten und zur Herrschaft brachten, haben sie das Unglück Deutschlands herbeigeführt. Das militärisch unbesiegte Reich hat nun so schlimme und drückende Friedensbedingungen bekommen, wie sie selbst nach einer vollkommenen Niederlage kaum schlimmer geworden wären. Das ist die Schuld der regierenden Parteiführer und der sie leitenden Ideen.

Anhang.

Die Gehirne der Bienen und der Ameisen.

In einem früheren Abschnitt wurde gezeigt, daß das Staatenleben der Bienen und der Ameisen auf Instinkten beruht (p. 86—93).

Im Bienenstaate und im Ameisenstaate kommen bekanntlich drei Formen von Individuen vor: Männchen, Weibchen und Arbeiterinnen; die letzteren sind Weibchen mit unvollkommen entwickelten

1) Eine Folge der Reichstagsresolution war auch die überaus schwächliche Haltung der deutschen Regierung bei den Friedensverhandlungen mit Rußland, wobei sich zeigte, daß die Regierung ganz unter dem Einfluß der internationalistischen Ideen stand. Ebenso beeinflußte die Haltung des Reichstags den Frieden mit Rumänien, welcher den Abfall der Bulgaren zur Folge hatte.

Geschlechtsorganen[1]). Jede dieser drei Formen hat ihre besonderen Lebensaufgaben und zu diesem Zwecke ihre besonderen Instinkte. Auch die verstandesmäßigen Fähigkeiten (vgl. p. 87—92) sind bei den drei Formen verschieden.

Die Instinkte beruhen auf kleronomen Bahnen, d. h. auf der ererbten Organisation des Gehirns (vgl. p. 81). Die drei Formen von Individuen, welche in einem Bienenstaate oder Ameisenstaate vorkommen, müssen also gemäß den verschiedenen Instinkten auch verschiedene Gehirne haben[2]).

In Jena (wo eine Reihe von Jahren hindurch zahlreiche Schüler unter meiner Leitung wissenschaftliche Arbeiten machten) haben einige meiner jungen Mitarbeiter sich mit der Untersuchung der Gehirne der Bienen und der Ameisen beschäftigt (C. N. Jonescu, Marion Sweet, H. Pietschker). Ich will hier kurz über die wichtigsten Ergebnisse dieser Untersuchungen berichten[3]).

Die Gehirne der Honigbiene und anderer Bienen.

C. N. Jonescu studierte die Gehirne bei den Honigbienen[4]). Er fertigte Schnittserien durch die Köpfe reifer Puppen an und rekonstruierte die Gehirne mittels der Plattenmodelliermethode[5]). Auf Tafel I

---

1) Ich sehe hier davon ab, daß bei manchen Ameisen ein noch weiter gehender Polymorphismus vorkommt, indem es Soldaten und mehrere Formen von Arbeiterinnen gibt.

2) Bekanntlich besteht das Zentralnervensystem eines Insekts aus dem Oberschlundganglion oder Gehirn, dem Unterschlundganglion (Fig. 39) und der Bauchganglienkette. Der wichtigste Teil ist das Gehirn.

3) Nachher sind von meinen Schülern noch andere Arbeiten über Insektengehirne veröffentlicht worden: Böttger, Das Gehirn eines niederen Insekts *(Lepisma saccharina)*, Jenaische Zeitschrift 1910, Bd. XLVI; Kühnle, Untersuchungen über das Gehirn des Ohrwurms *(Forficula)*, Jenaische Zeitschrift 1913, Bd. L; Fr. Bretschneider, Über die Gehirne der Küchenschabe und des Mehlkäfers, Jenaische Zeitschrift 1914, Bd. LII. Über die Gehirne des Goldkäfers und des Lederlaufkäfers. Zoolog. Anzeiger 1914, Bd. LIII.

Einen zusammenfassenden Aufsatz über die Gehirne der Insekten habe ich in der Naturwissenschaftlichen Wochenschrift 1912, Bd. XXVII, Nr. 28 veröffentlicht.

4) C. N. Jonescu, Vergleichende Untersuchungen über das Gehirn der Honigbiene. Jenaische Zeitschrift 1909, Bd. XLV, p. 111—180, mit 5 Tafeln.

5) Kopien der Modelle in Wachs liefert die Firma Friedrich Ziegler in Freiburg i. B.

zeigen die Fig. 1, 2 und 3 die Gehirne der Drohne, der Königin und der Arbeitsbiene.

Die folgenden Fig. 4, 5 und 6 stellen die inneren Teile der drei Gehirne in etwas schematisierter Art dar[1]). Bekanntlich liegen bei allen Arthropoden die Ganglienzellen an der Peripherie des Gehirns; man sieht also an den Figuren außen dunklere Teile, die Gebiete der Ganglienzellen, und innen hellere Gebiete, die Fasermassen. In Fig. 38 sind einzelne Neurone (vgl. p. 131) des Bienengehirns dargestellt[2]). Man sieht an jedem Neuron die Ganglienzelle sowie einen verzweigten Dendriten und den langen Neuriten (vgl. Fig. 9 auf p. 130).

Das Auge der Drohne ist viel größer als dasjenige der Königin und der Arbeiterin, dementsprechend hat das Gehirn der Drohne einen sehr großen Sehlappen (Tafel I, Fig. 1 u. 4); die Drohne bedarf des guten Sehvermögens, um im Fluge die Königin zu verfolgen. Der Riechlappen *(Lobus olfactorius)* des Gehirns ist zwar bei der Drohne nicht kleiner als bei der Arbeiterin (vgl. Tafel I, Fig. 1 u. 3, 4 u. 6), aber im inneren Bau weniger hoch entwickelt[3]), da die Drohne an den Arbeiten des Einsammelns der Nahrung und der Brutpflege keinen Anteil nimmt und folglich keines so mannigfaltigen Riechvermögens bedarf[4]).

Bei der Arbeiterin (Fig. 3 u. 6) ist der Sehlappen (*Lobus opticus)* erheblich kleiner als bei der Drohne (Fig. 1 u. 4), aber doch etwas größer als bei der Königin (Fig. 2 u. 5); die Arbeiterin orientiert sich bei ihren Ausflügen mittels des Gesichtssinnes (vgl. p. 88), das Sehvermögen

---

1) Schematisiert nach den Figuren von C. N. Jonescu.

2) Hinsichtlich der histologischen Struktur des Hymenopterengehirns verweise ich auch auf die Arbeit von C. F. Kenyon, The Brain of the Bee. Journal of comparative Neurology 1896, Vol. VI.

3) Es enthält weniger sog. Glomerulen, s. Jonescu, l. c. p. 170.

4) Die Geruchsorgane der Drohne, welche sich auf der Antenne befinden, sind von denjenigen der Königin und der Arbeiterin verschieden. Ich verweise auf die Arbeit meines Schülers, Dr. O. Schenk, Die antennalen Hautsinnesorgane einiger Lepidopteren und Hymenopteren. Zoolog. Jahrb. 1902, Bd. XVII, p. 597—599. Die Drohne hat auf ihren Fühlern etwa 31 000 Membrankanäle (Sensilla placodea), die Königin nur etwa 4000, die aber etwas größer sind. Dafür besitzen die Königin und die Arbeiterin zahlreiche Riechkegel (Sensilla trichodea), welche der Drohne fast ganz fehlen.

ist daher für sie viel wichtiger als für die Königin, die bekanntlich nach der Rückkehr vom Hochzeitsfluge immer im Stock bleibt (bis zum Abgang des Vorschwarmes, bei welchem sie von den Arbeiterinnen geleitet wird). — Der Riechlappen der Arbeiterin (Fig. 3 u. 6) ist viel größer als derjenige der Königin (Fig. 2 u. 5), weil die Arbeiterin bei ihren mannigfaltigen Aufgaben eines höher entwickelten Geruchsvermögens bedarf, während die Königin weder an dem Einsammeln der Nahrung, noch an dem Wabenbau, noch an der Aufzucht der Brut sich beteiligt. — Die sog. pilzförmigen Körper *(Corpora pedunculata)*, in welchen Bahnen aus allen Teilen des Gehirns zusammen-

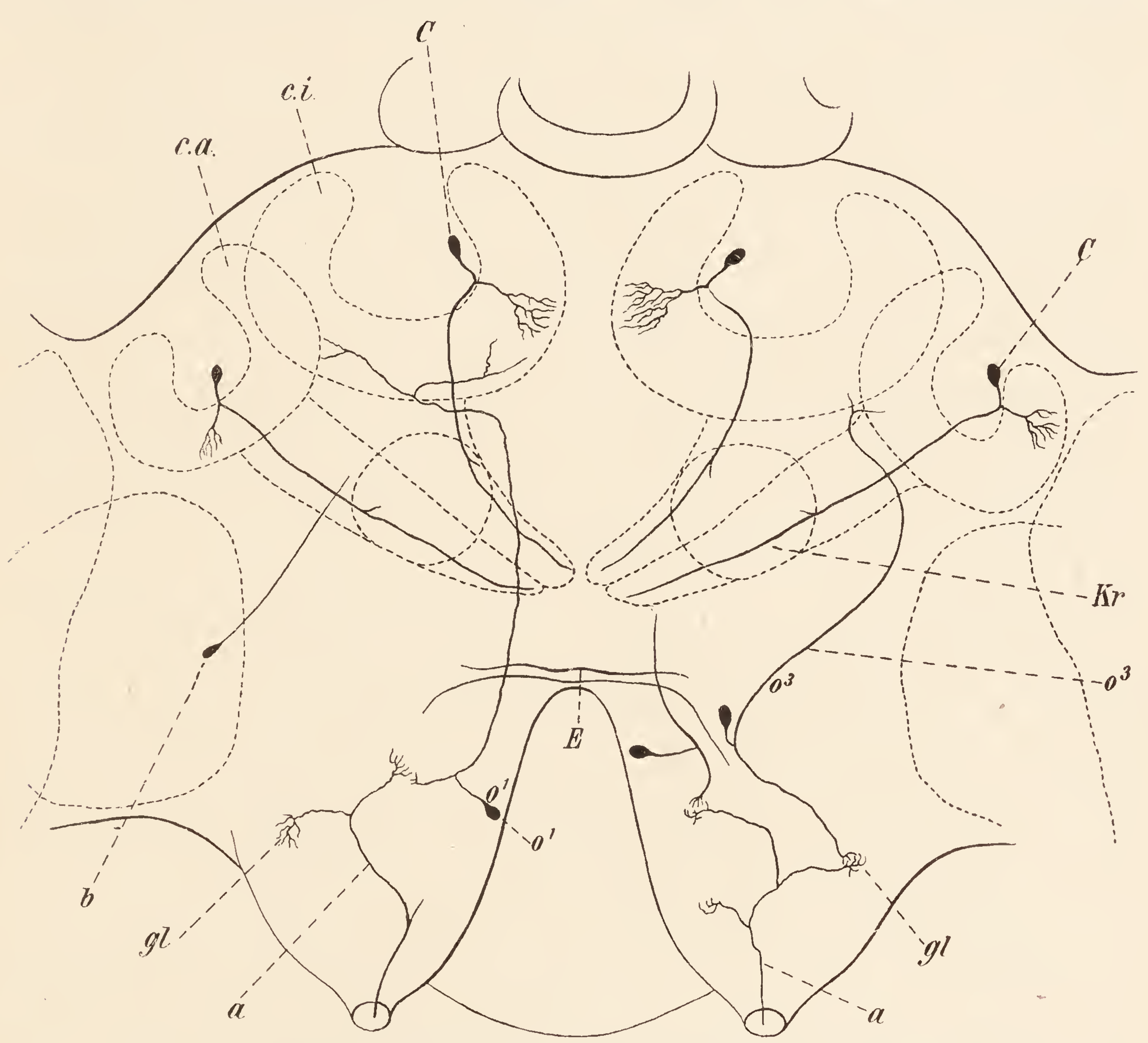


Fig. 38. Neurone im Gehirn der Honigbiene (Arbeiterin) nach Kenyon.
a Sensible Faser aus der Antenne kommend und im Riechlappen endend. *gl* Endbäumchen derselben. *b* Neuron an der inneren Fasermasse des Sehlappens.
ca äußerer, *ci* innerer Becher der pilzförmigen Körper, *C* Neuron der pilzförmigen Körper, *Kr* Stiele der pilzförmigen Körper, *o* Neurone des Riechlappens, deren Neuriten nach den pilzförmigen Körpern gehen.

kommen, sind bei der Arbeiterin bedeutend größer als bei der Königin (vgl. Fig. 6 u. 5). Betrachtet man die pilzförmigen Körper als die Organe des Verstandes der Insekten — eine von Dujardin (1850) aufgestellte Ansicht —, so ist es begreiflich, daß die Arbeitsbiene, welche ein deutliches Gedächtnis zeigt (vgl. p. 88), diese Organe in besonders hoher Ausbildung besitzt. Aber offenbar sind die pilzförmigen Körper der Insekten nicht nur ein Organ des Verstandes, sondern auch der Sitz komplizierter Instinkte. Dies ergibt sich aus der Betrachtung der Drohnen, bei welchen die pilzförmigen Körper auch größer sind als bei der Königin und ungefähr ebenso groß als diejenigen der Arbeiterin (vgl. Fig. 4 u. 5). Wenn auch Unterschiede in der histologischen Struktur bestehen, welche eine relativ höhere Entwicklung der betreffenden Teile der Arbeiterin bedingen, so ist doch der Schluß zu ziehen, daß die pilzförmigen Körper nicht ausschließlich Organe des Verstandes sind, sondern auch Instinkten zur Grundlage dienen, sonst würden sie bei den dummen Drohnen nicht so groß ausgebildet sein.

Das Gehirn der Königin ist kleiner als dasjenige der Drohne und auch kleiner als dasjenige der Arbeiterin (Tafel I, Fig. 1—3). Das hängt damit zusammen, daß die Königin im Bienenstaate nur noch so wenige Aufgaben auszuführen hat.

Anders ist das Verhältnis bei den solitären Bienen, deren Weibchen Bauten für die Brut anlegen, z. B. bei der Holzbiene *(Xylocopa)*, der Mörtelbiene *(Chalicodoma)*, der Tapezierbiene *(Megachile)* und der Mauerbiene *(Osmia)*. Hier haben die Weibchen größere Gehirne als die Männchen, insbesondere größere Riechlappen und größere pilzförmige Körper, wie die Figuren 13 u. 14 auf Tafel III zeigen[1]). Diese Figuren beziehen sich auf die Holzbiene *(Xylocopa violacea)*, bei welcher das Weibchen im Holz eine vertikale Röhre herstellt und in dieser eine Reihe von Abteilungen anlegt, deren jede mit Pollen und Honig versehen und mit einem Ei besetzt wird. Das

---

1) Nach Hans v. Alten, Zur Phylogenie des Hymenopterengehirns. Jenaische Zeitschrift 1910, Bd. XLVI.

Männchen ist an allen diesen Arbeiten gar nicht beteiligt und besitzt dementsprechend ein kleineres Gehirn (Tafel III, Fig. 13).

Die Gehirne der Ameisen.

Ähnliche Befunde wie bei den Bienen ergaben sich bei der Untersuchung der Gehirne der Ameisen. Marion Sweet fertigte Schnittserien durch die Gehirne reifer Puppen von *Camponotus ligniperdus* Latr. und *Stenamma westwoodi* an und zeichnete von ersterer Art die Schnitte auf. Leider starb er, während die Arbeit im besten Gange war. Nach seinen Zeichnungen stellte dann H. Pietschker die Plattenmodelle[1]) her, welche auf der zweiten Tafel abgebildet sind (Fig. 7—12).

Forel meinte, daß bei den Männchen der Ameisen die pilzförmigen Körper ganz fehlen und brachte diese Ansicht mit dem niederen Stand der geistigen Fähigkeiten der Männchen in Zusammenhang. H. Pietschker hat aber bei *Camponotus ligniperdus* und bei *Lasius niger* gefunden, daß die Männchen ebenfalls pilzförmige Körper besitzen, allerdings kleinere als die Königinnen und die Arbeiterinnen (Taf. II, Fig. 10 *bi* u. *be*). Denn die Männchen leben nicht lange, und ihre einzige biologische Aufgabe ist die einmalige Begattung mit einem Weibchen.

Die Weibchen der Ameisen (*Camponotus ligniperdus*) haben kleinere Augen als die Männchen, und viel kleinere Augen besitzen die Arbeiterinnen[2]). Dementsprechend ist der Sehlappen des Gehirns bei dem Männchen am größten, bei dem Weibchen kleiner und bei der Arbeiterin erheblich kleiner (Taf. II, Fig. 7, 8, 9 und 10, 11, 12). Die Arbeiterinnen haben bekanntlich keine Flügel, und folglich ist das Sehvermögen für sie von viel geringerer Wichtigkeit als für die flugfähigen Geschlechtstiere.

---

1) Kopien der Modelle in Wachs liefert die Firma Friedrich Ziegler in Freiburg i. B.

2) Das Männchen von *Camponotus ligniperdus* hat 1760 Facetten, das Weibchen 1250, die Arbeiterin nur 500.

Bei den Arbeiterinnen der Ameisen ist der Riechlappen besonders groß (Fig. 9 u. 12 *ol*), da die Geruchsempfindungen für sie beim Finden des Wegs und bei den mannigfachen Arbeiten im Nest sehr wichtig sind. Auch zeigen die pilzförmigen Körper der Arbeiterinnen eine viel größere und höhere Entwicklung als diejenigen der Weibchen (vgl. Fig. 12 mit 11). Die Tätigkeiten der Arbeiterinnen sind ja viel mannigfaltiger als diejenigen der Weibchen, welche nach dem Hochzeitsfluge keine andere Aufgabe mehr haben als das neue Nest zu gründen und Eier zu legen [1]).

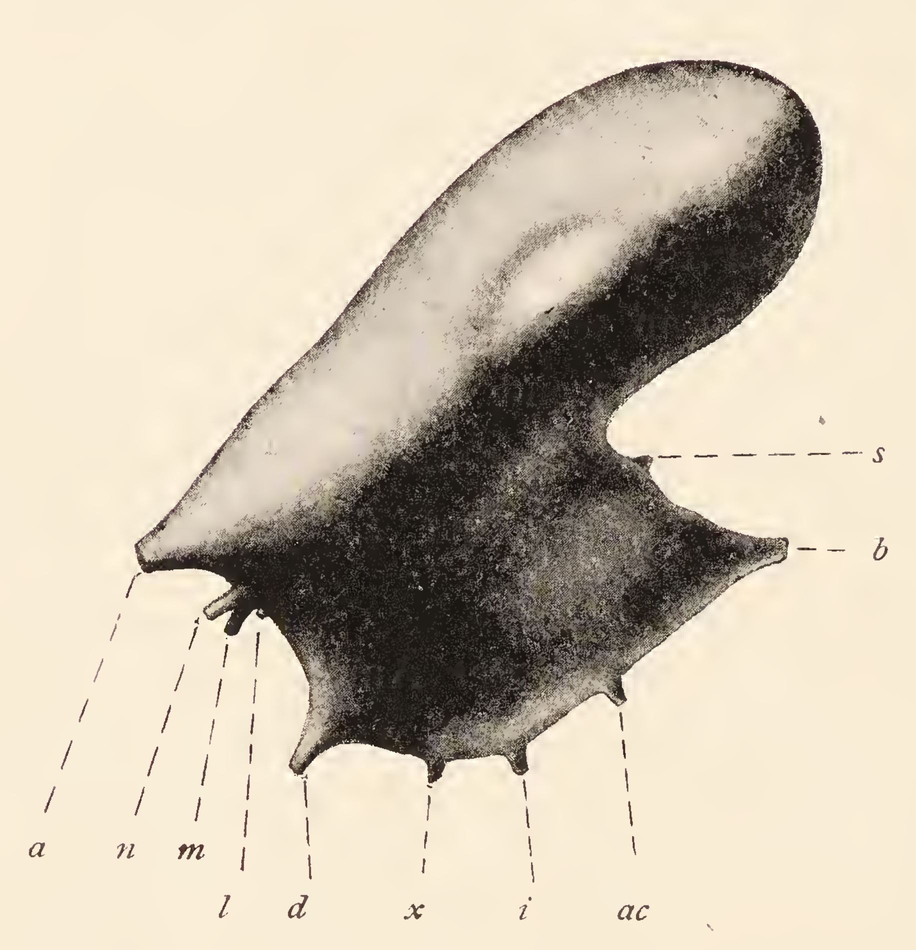


Fig. 39. Seitenansicht des Gehirns einer Ameise (*Camponotus ligniperdus*), Arbeiterin, nach H. Pietschker.

Nerven am Gehirn und an der Schlundkommissur: *a* Antennennerv, *n* motorischer Nerv des Basalglieds der Antenne, *m* motorischer Nerv der Antenne, *l* Nerv der Oberlippe.

Nerven am Unterschlundganglion: *d* Nerv des Oberkiefers, *x* Nerv des Unterkiefers, *i* Nerv der Unterlippe, *ac* akzessorischer Nerv, *b* Verbindung des Unterschlundganglions mit dem Bauchmark, *s* Speicheldrüsennerv.

Genauere Mitteilungen über die Ameisengehirne sind in der Schrift von Dr. Heinrich Pietschker enthalten. (Das Gehirn der Ameise, Jenaische Zeitschrift 1910, Bd. XLVII.)

Ähnliche Ergebnisse fand Caroline Burling Thompson bei *Camponotus herculaneus* L. subsp. *pensylvanicus* und bei *Formica pallidefulva Latreille* subsp. *Schaufusi.* Bei *Lasius niger* L. var. *americana* bebobachtete sie Folgendes: Das Männchen hat ein kleines Gehirn mit sehr kleinen pilzförmigen Körpern; die Weibchen und die Arbeiterinnen haben größere Gehirne, aber das Gehirn des Weibchens ist nicht kleiner als dasjenige der Arbeiterin. Caroline Burling Thompson, A comparative Study of the Brains of three Genera of Ants. Journal of comparative Neurology, vol XXIII, 1913.

---

1) Nach Pietschker verhalten sich die Riechlappen der Männchen, Weibchen und Arbeiterinnen bei *Camponotus ligniperdus* der Maße nach wie 1 : 3 : 5, die pilzförmigen Körper wie 1 : 4 : 8.

Vergleich mit Hummeln und Wespen.

Während die eierlegenden Weibchen der Ameisen ebenso wie die Bienenkönigin im Stock bleiben und von den Arbeiterinnen gefüttert werden, gehen die Weibchen der Hummeln und Wespen selbst der Nahrung nach. Bei den Hummeln und Wespen wird das Nest im Frühjahr von einem Weibchen gebaut, das im vorhergehenden Sommer befruchtet wurde und das nun allein in dem Nest die ersten Larven aufzieht, aus denen Arbeiterinnen werden. Die Weibchen der Hummeln und der Wespen sind daher in bezug auf das Gehirn nicht in solcher Weise zurückgebildet wie die Weibchen der Bienen und Ameisen. Sie haben sogar größere Gehirne als die Arbeiterinnen, da sie neben allen Instinkten des Nahrungserwerbs und der Brutpflege auch noch die geschlechtlichen Instinkte besitzen. Man sieht auf Taf. III, Fig. 16 das Gehirn eines Weibchens der gemeinen Wespe und in Fig. 17 das Gehirn der Arbeiterin. Das letztere ist kleiner und zeigt insbesondere kleinere pilzförmige Körper und kleinere Riechlappen. — Die Männchen der Wespen, welche am Nestbau und an der Brutpflege nicht beteiligt sind und nur wenige Instinkte besitzen, haben ein kleineres Gehirn als die Weibchen und die Arbeiterinnen, insbesondere zeigen sie erheblich kleinere pilzförmige Körper (Taf. III, Fig. 15).

Genauere Angaben über die Gehirne der Wespen und Hummeln findet man in der erwähnten Schrift von Hans v. Alten.

Jedenfalls ist durch die Untersuchung der Bienen-, Ameisen- und Wespengehirne der Beweis geliefert, daß den verschiedenen Instinkten der drei Formen Unterschiede im Bau der Gehirne entsprechen. Ich sehe darin eine Bestätigung der Ansicht, daß die Instinkte auf ererbten Bahnen des Nervensystems beruhen (vgl. p. 80).

Verzeichnis der Autoren-Namen.

Fig. 1.

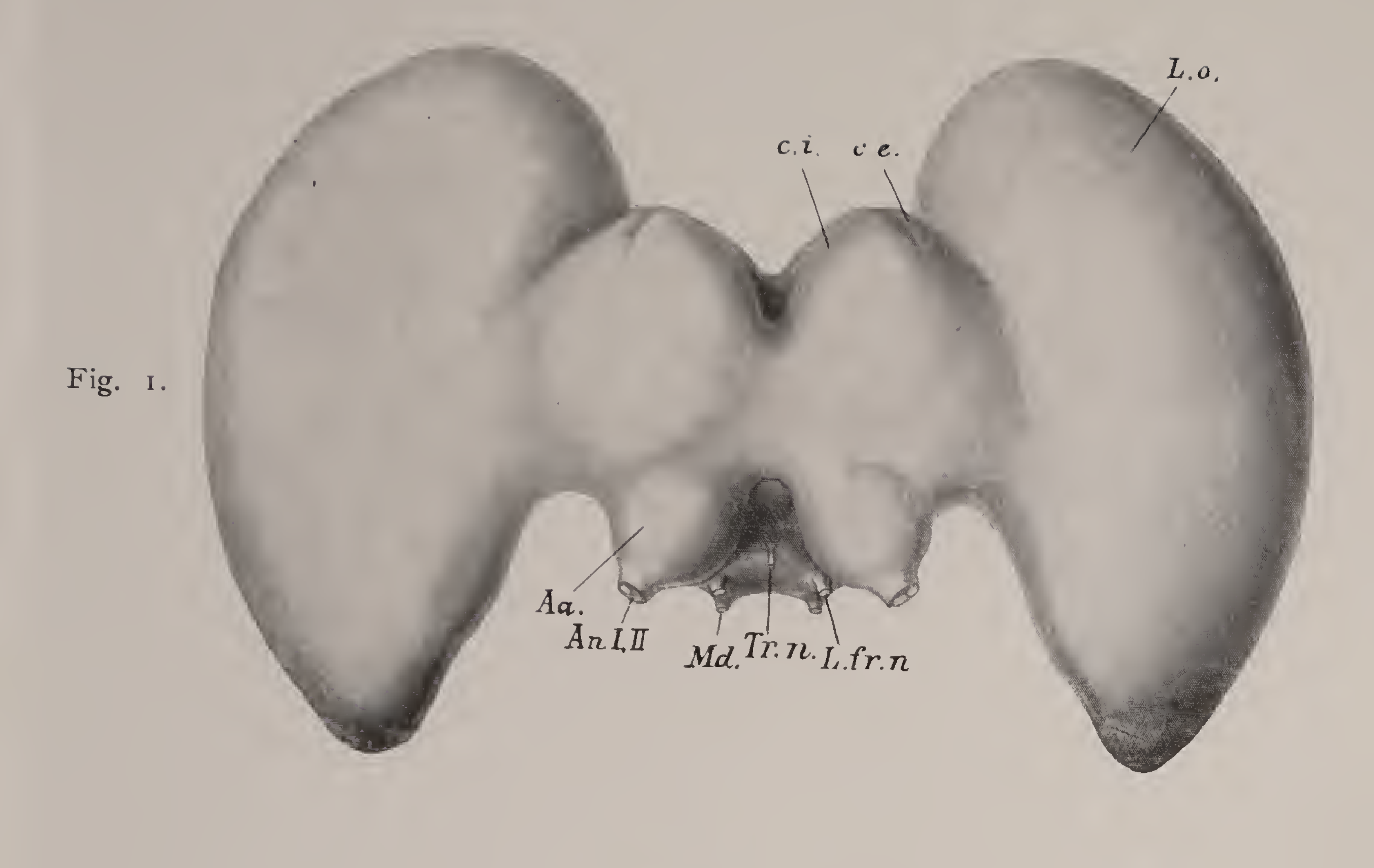


Fig. 2.

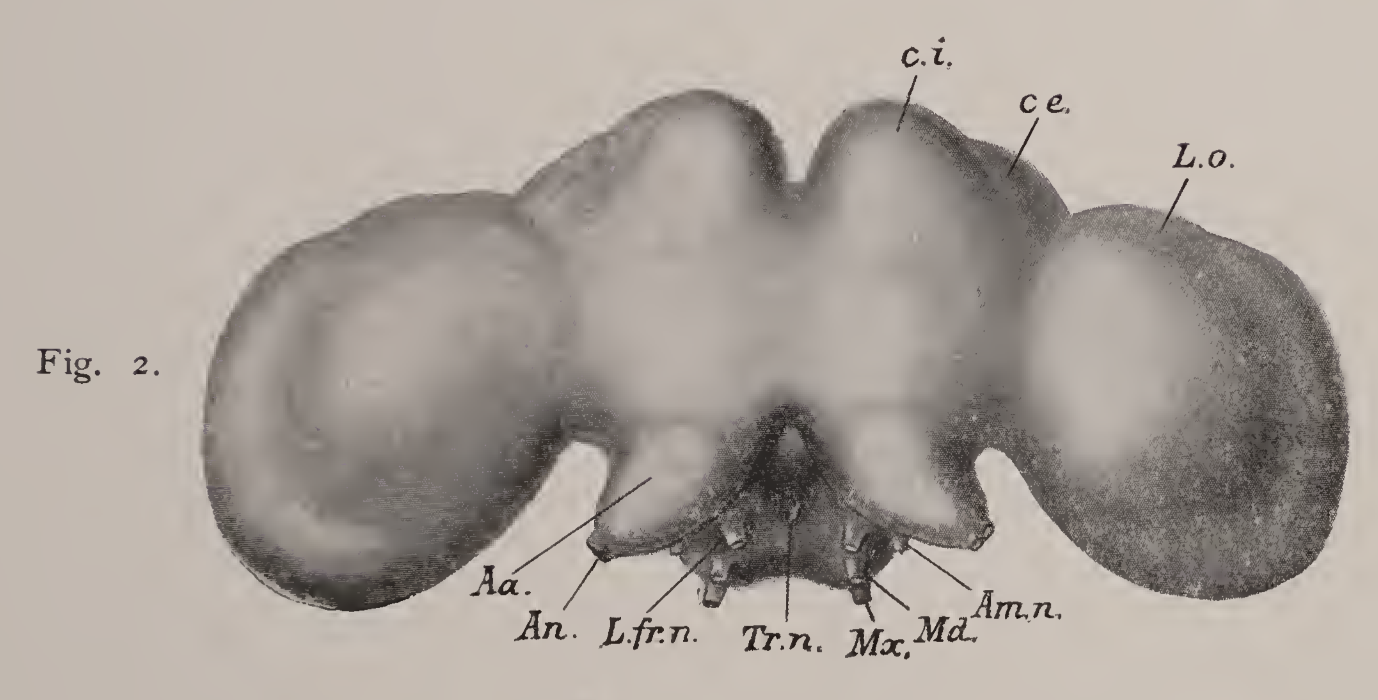


Fig. 3.

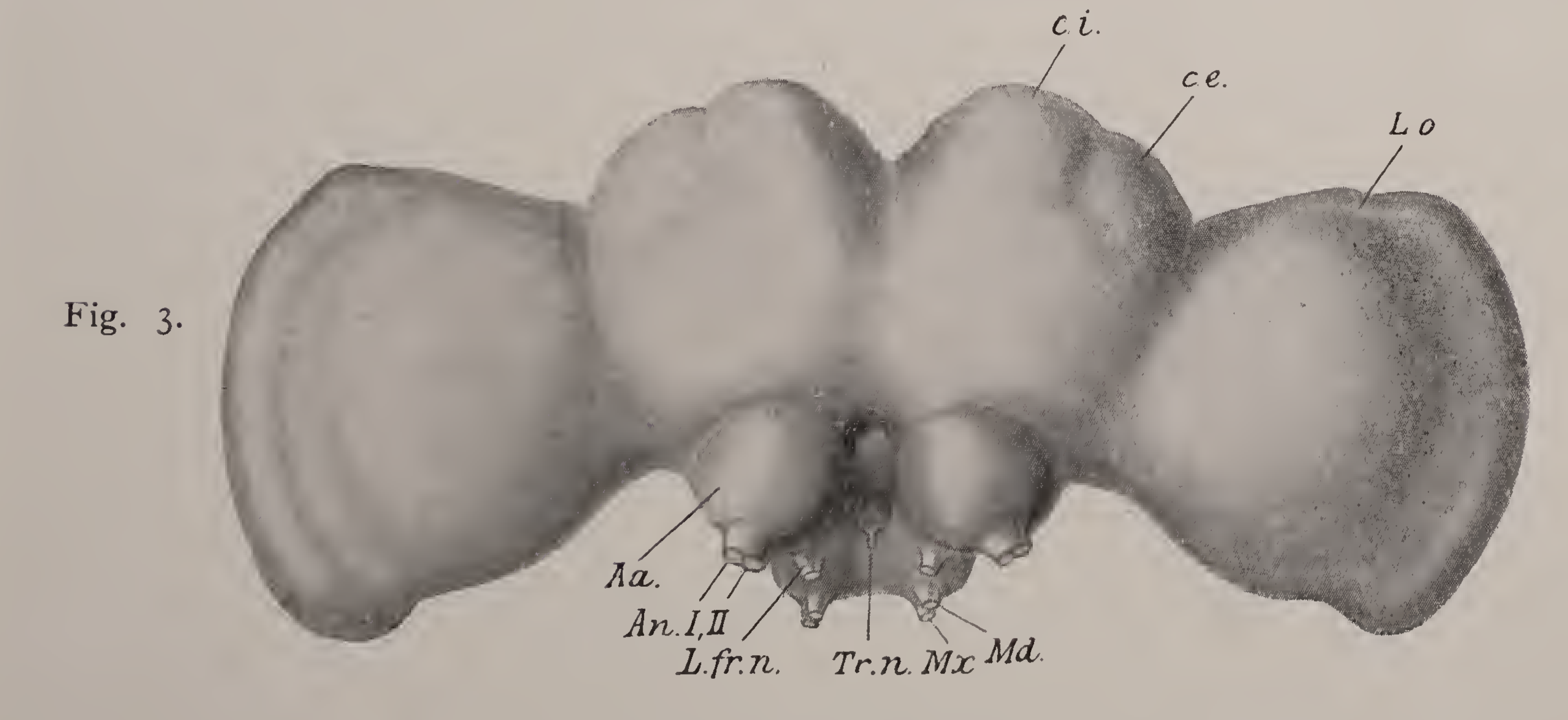


Fig. 4.

ce ci

Aa i m e

Fig. 5.

Lo ce ci

Aa i m e

Fig. 6.

Lo ce ci

Aa i m e

Fig. 1—3. Die Gehirne der drei Formen der Honigbiene. Nach C. Jonescu.
Fig. 1 Drohne, Fig. 2 Königin, Fig. 3 Arbeiterin.

Aa. Riechlappen, *An.* sensibler Antennennerv, *Am.n.* motorische Antennennerven, *ce* äußerer, *c.i.* innerer pilzförmiger Körper, *L.o.* Sehlappen. *L.fr.n.* Labrofrontalnerv, *Md.* Oberkiefernerv, *Mx.* Unterkiefernerv, *Tr.n.* Tritozerebralnerv.

Fig. 4—6. Schemata der inneren Teile der Gehirne der drei Formen der Honigbiene. Nach C. Jonescu.
Fig. 4 Drohne, Fig. 5 Königin, Fig. 6 Arbeiterin.

Aa Riechlappen; *ce* u. *ci* äußerer und innerer Becher der pilzförmigen Körper; *e*, *m* u. *i* äußere, mittlere und innere Fasermasse des Sehlappens, *Lo* Sehlappen.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Fig. 7.

Fig. 8.

Fig. 9.

Fig. 10.

Fig. 11.

Fig. 12.

Fig. 7—9. Die Gehirne der drei Formen der Ameise *(Camponotus ligniperdus)* nach H. Pietschker.

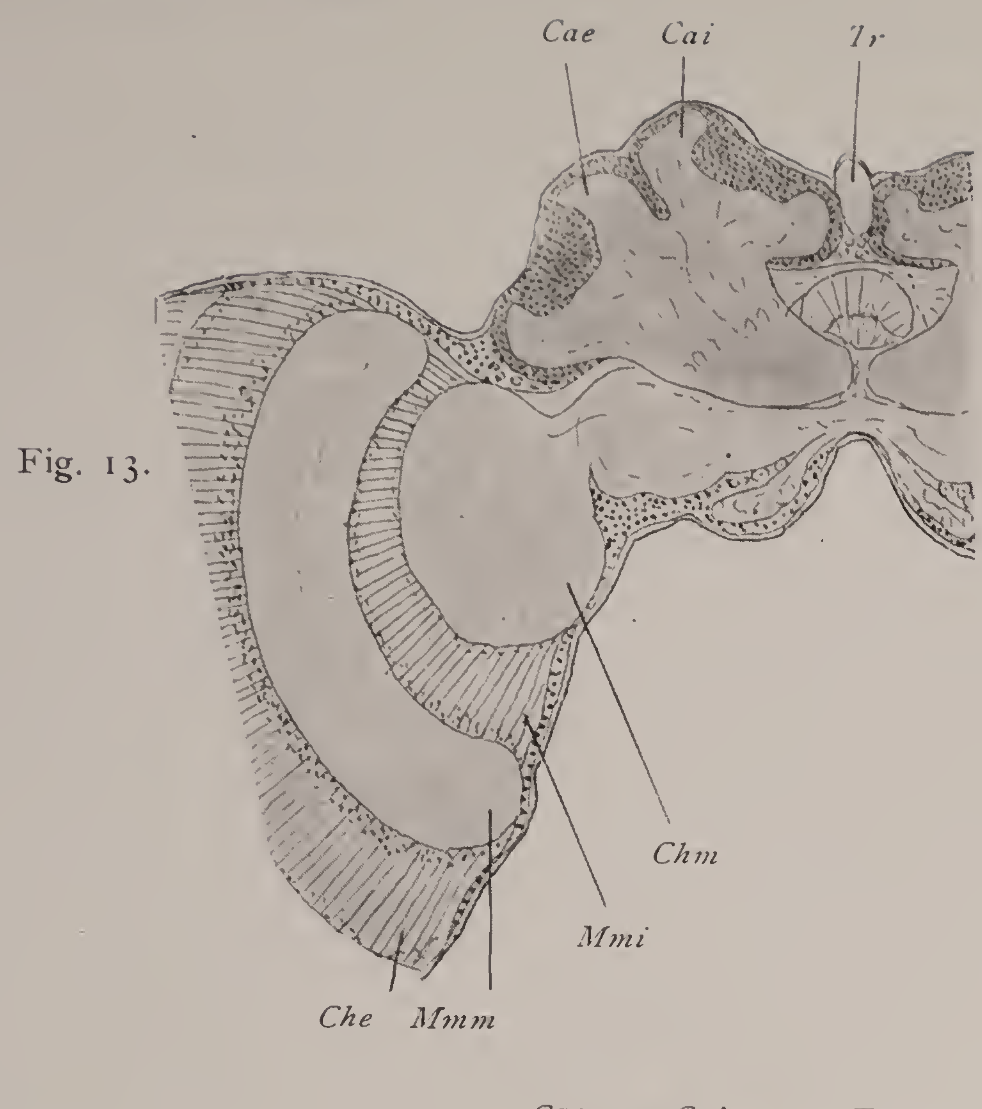
Fig. 7 Männchen, Fig. 8 Weibchen, Fig. 9 Arbeiterin.

Fig. 10—12. Schemata der inneren Teile der Gehirne der drei Formen der Ameise *(Camponotus ligniperdus)* nach H. Pietschker.

Fig. 10 Männchen, Fig. 11 Weibchen, Fig. 12 Arbeiterin.

bi innerer Becher, *be* äußerer Becher der pilzförmigen Körper *(Corpora pedunculata)*, *st* Stiele der pilzförmigen Körper, *c* Zentralkörper, *i* innere, *m* mittlere, *e* äußere Fasermasse des Sehlappens *(Lobus opticus)*. *oe* Schlund (Ösophagus), *ol* Riechlappen, *o* Ocellarganglien.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.



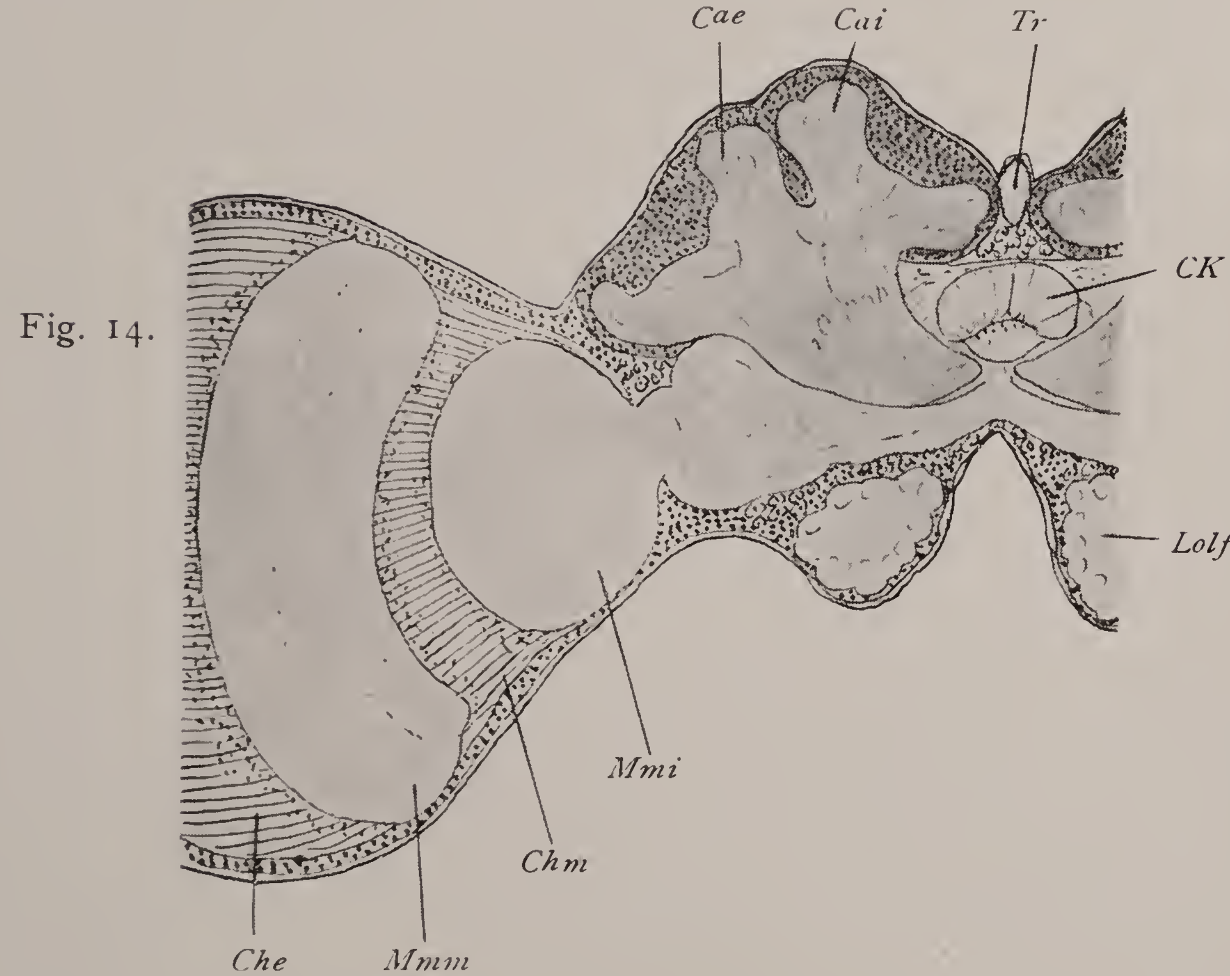


Fig. 13 u. 14. Schnitte durch das Gehirn der Holzbiene *(Xylocopa violacea)*. Vergrößerung 40. Nach H. v. Alten.

Fig. 13 Männchen, Fig. 14 Weibchen.

Man sieht, daß die Riechlappen, die pilzförmigen Körper und der Zentralkörper beim Weibchen größer sind als beim Männchen. Bezeichnungen wie bei Fig. 15—17.

Fig. 15. Fig. 16. Fig. 17.

Fig. 15—17. Schnitte durch die Gehirne der gemeinen Wespe *(Vespa vulgaris)*. Vergrößerung 40. Nach H. v. Alten.

Fig. 15 Männchen, Fig. 16 Weibchen, Fig. 17 Arbeiterin.

Cae äußerer, *Cai* innerer Becher der pilzförmigen Körper, *CK* Zentralkörper, *Che* äußere Kreuzung der Fasern im Sehlappen, *Chm* mittlere Kreuzung der Fasern im Sehlappen, *Fsa* Fasciculus superior anterior (obere Brücke zu der mittleren Fasermasse des Sehlappens), *Lof* Riechlappen *(Lobus olfactorius)*, *Lpr* Fasermasse des Protocerebrums *(Lobus protocerebralis)*, *Mmi* innere, *Mmm* mittlere Fasermasse des Sehlappens, *Noc* Nerven der Punktaugen (Ocellen), *Pi* Pars intercerebralis, *Tr* Trachee.

Verzeichnis der Tiere.



Druck von Ant. Kämpfe in Jena.

DRUCK VON ANT. KÄMPFE, JENA.